

UNIVERSITE MOHAMMED V- RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2015

THESE N°:270

TRAITEMENT CHIRURGICAL DES PSEUDO ARTHROSES  
DU SCAPHOÏDE  
À PROPOS DE 16 CAS

THÈSE

*Présentée et soutenue publiquement le :.....*

PAR

**Mlle. Najoua BELHAJ**

*Née le 24 Novembre 1990 à Rabat*

*Médecin Interne du CHU Ibn Sina de Rabat*

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

**MOTS CLES :** Pseudo-arthrose du scaphoïde – Greffe osseuse – Matti russe.

JURY

**Mr. A. EL BARDOUNI**

Professeur de Traumatologie et Orthopédie

**Mr. M. MAHFOUD**

Professeur de Traumatologie Orthopédie

**Mr. M. OUADGHIRI**

Professeur de Traumatologie & Orthopédie

**Mme. M. ÇAOUI**

Professeur de Médecine Nucléaire

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة الآية ٣١

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

**Doyen** : Professeur Mohamed ADNAOUI  
**Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes**  
Professeur Mohammed AHALLAT  
**Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
Professeur Taoufiq DAKKA  
**Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
Professeur Jamal TAOUFIK  
**Secrétaire Général** : Mr. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS  
ET  
PHARMACIENS**

**PROFESSEURS :**

**Mai et Octobre 1981**

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

**Mai et Novembre 1982**

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

**Novembre 1983**

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

**Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

**Novembre et Décembre 1985**

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSALD Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

**Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. AJANA Ali  
Pr. CHAHED OUZZANI Houria  
Pr. EL YAACOUBI Moradh  
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah  
Pr. LACHKAR Hassan  
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Neurologie

**Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib  
Pr. DAFIRI Rachida  
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Traumatologie Orthopédie

**Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali\*  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**  
Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie

**Janvier et Novembre 1990**

Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation

**Février Avril Juillet et Décembre 1991**

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**  
Chimie thérapeutique

**Décembre 1992**

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DAOUDI Rajae  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*

Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne

Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

#### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL AOUAD Rajae  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*  
Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. MOUDENE Ahmed\*  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

#### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BRAHMI Rida Slimane  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. EL ABBADI Najia  
Pr. HANINE Ahmed\*  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Neurochirurgie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

#### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - **Directeur ERSM**  
Urologie  
Ophtalmologie

Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Génétique  
Réanimation Médicale

**Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. MOHAMMADI Mohamed  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie

**Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. CHAOUIR Souad\*  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. HAIMEUR Charki\*  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. OUAHABI Hamid\*  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Neurologie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

**Novembre 1998**

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. EZZAITOUNI Fatima  
Pr. LAZRAK Khalid \*  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOURI ALI\*  
Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Gastro-Entérologie  
Neurologie – *Doyen Abulcassis*  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Néphrologie  
Traumatologie Orthopédie  
Hématologie  
Cardiologie  
Anatomie Pathologique

**Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. ISMAILI Hassane\*  
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation

Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

**Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AIT OURHROUI Mohamed  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. HSSAIDA Rachid\*  
Pr. LAHLOU Abdou  
Pr. MAFTAH Mohamed\*  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. NASSIH Mohamed\*  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Neurologie

**Décembre 2000**

Pr. ZOHAIR ABDELAH\*

ORL

**Décembre 2001**

Pr. ABABOU Adil  
Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. DRISSI Sidi Mourad\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABBAJ Saad  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
Pr. MEDARHRI Jalil

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Médecine Interne  
Chirurgie Générale

Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUNINI Yassine  
Pr. SABBAAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. BICHA Mohamed Zakariya\*  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. EL MANSARI Omar\*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. IKEN Ali  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. LAGHMARI Mina  
Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Psychiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie

Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOURIK Fatima  
Pr. KHABOUZE Samira  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. LEZREK Mohammed\*  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Traumatologie Orthopédie  
Urologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENHALIMA Hanane  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZA OUI Sakina\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie *(mise en disponibilité)*  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### **Décembre 2005**

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

### **Avril 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Said\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
 Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
 Pr. DOGHMI Nawal  
 Pr. ESSAMRI Wafaa  
 Pr. FELLAT Ibtissam  
 Pr. FAROUDY Mamoun  
 Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
 Pr. HARMOUCHE Hicham  
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
 Pr. JROUNDI Laila  
 Pr. KARMOUNI Tariq  
 Pr. KILI Amina  
 Pr. KISRA Hassan  
 Pr. KISRA Mounir  
 Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
 Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 Pr. MANSOURI Hamid\*  
 Pr. OUANASS Abderrazzak  
 Pr. SAFI Soumaya\*  
 Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
 Pr. SOUALHI Mouna  
 Pr. TELLAL Saïda\*  
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Chirurgie - Pédiatrique  
 Chirurgie Cardio – Vasculaire  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Gastro-entérologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Urologie  
 Médecine Interne  
 Anesthésie Réanimation  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Pharmacie Galénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Pneumo – Phtisiologie  
 Biochimie  
 Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
 Pr. ACHACHI Leïla  
 Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
 Pr. AMHAJJI Larbi\*  
 Pr. AMMAR Haddou\*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed\*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
 Pr. BENZIANE Hamid\*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
 Pr. ELABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GANA Rachid  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid\*  
 Pr. ICHOU Mohamed\*  
 Pr. ISMAILI Nadia

Réanimation médicale  
 Pneumo phtisiologie  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 ORL  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Neuro chirurgie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie

Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MOUTAJ Redouane \*  
Pr. MRABET Mustapha\*  
Pr. MRANI Saad\*  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. RABHI Monsef\*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TABERKANET Mustafa\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

#### **Décembre 2007**

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

#### **Décembre 2008**

Pr ZOUBIR Mohamed\*  
Pr TAHIRI My El Hassan\*

#### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMAHZOUNE Brahim\*  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. AZENDOUR Hicham\*  
Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
Pr. BIIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
Pr. BOUI Mohammed\*  
Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
Pr. CHAKOUR Mohammed \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik\*

Radiothérapie  
Anesthésie réanimation  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologique  
Parasitologie  
Médecine préventive santé publique et hygiène  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie orthopédique  
Hématologie biologique  
Chirurgie vasculaire périphérique

Pr. DOGHMI Kamal\*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid\*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamya  
Pr. L'KASSIMI Hachemi\*  
Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
Pr. MARMADE Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*  
Pr. ZOUHAIR Said\*

Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Microbiologie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-phtisiologie  
Microbiologie

**PROFESSEURS AGREGES :**

**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. MALIH Mohamed\*  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation  
Médecine interne  
Physiologie  
ORL  
Microbiologie  
Médecine aéronautique  
Biochimie chimie  
Radiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Urologie  
Gastro entérologie  
Anatomie pathologique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie générale  
Hématologie  
Anatomie pathologique

**Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BELAIZI Mohamed\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Psychiatrie  
Traumatologie Orthopédique

Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOUR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSEFFAJ Nadia  
Pr. BENSghIR Mustapha\*  
Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjoub  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
Pr. DINI Nouzha\*  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI Nizare  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad  
Pr. EL JOUDI Rachid\*  
Pr. EL KABABRI Maria  
Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
Pr. EL KHLOUFI Samir  
Pr. EL KORAIKHI Alae  
Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
Pr. ERRGUIG Laila  
Pr. FIKRI Meryim  
Pr. GHANIMI Zineb  
Pr. GHFIR Imade  
Pr. IMANE Zineb  
Pr. IRAQI Hind  
Pr. KABBAJ Hakima  
Pr. KADIRI Mohamed\*  
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Immunologie  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologie  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Médecine Nucléaire  
Pédiatrie  
Endocrinologie et maladies métaboliques  
Microbiologie  
Psychiatrie  
Radiologie

Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
 Pr. MEDDAH Bouchra  
 Pr. MELHAOUI Adyl  
 Pr. MRABTI Hind  
 Pr. NEJJARI Rachid  
 Pr. OUBEJJA Houda  
 Pr. OUKABLI Mohamed\*  
 Pr. RAHALI Younes  
 Pr. RATBI Ilham  
 Pr. RAHMANI Mounia  
 Pr. REDA Karim\*  
 Pr. REGRAGUI Wafa  
 Pr. RKAIN Hanan  
 Pr. ROSTOM Samira  
 Pr. ROUAS Lamiaa  
 Pr. ROUIBAA Fedoua\*  
 Pr. SALIHOUN Mouna  
 Pr. SAYAH Rochde  
 Pr. SEDDIK Hassan\*  
 Pr. ZERHOUNI Hicham  
 Pr. ZINE Ali\*

Médecine Interne  
 Pharmacologie  
 Neuro-chirurgie  
 Oncologie Médicale  
 Pharmacognosie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Anatomie Pathologique  
 Pharmacie Galénique  
 Génétique  
 Neurologie  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Physiologie  
 Rhumatologie  
 Anatomie Pathologique  
 Gastro-Entérologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Traumatologie Orthopédie

#### **Avril 2013**

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim\*  
 Pr. GHOUNDALE Omar\*  
 Pr. ZYANI Mohammad\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Urologie  
 Médecine Interne

*\*Enseignants Militaires*

## **2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### **PROFESSEURS / PRs. HABILITES**

Pr. ABOUDRAR Saadia  
 Pr. ALAMI OUHABI Naima  
 Pr. ALAOUI KATIM  
 Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma  
 Pr. ANSAR M'hammed  
 Pr. BOUHOUCHE Ahmed  
 Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz  
 Pr. BOURJOUANE Mohamed  
 Pr. BARKYOU Malika  
 Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia  
 Pr. DAKKA Taoufiq  
 Pr. DRAOUI Mustapha  
 Pr. EL GUESSABI Lahcen

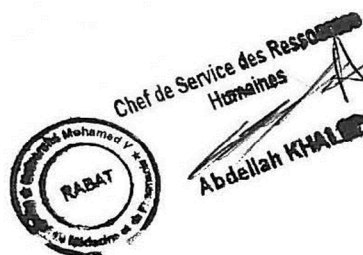
Physiologie  
 Biochimie – chimie  
 Pharmacologie  
 Histologie-Embryologie  
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique  
 Génétique Humaine  
 Applications Pharmaceutiques  
 Microbiologie  
 Histologie-Embryologie  
 Biochimie – chimie  
 Physiologie  
 Chimie Analytique  
 Pharmacognosie

Pr. ETTAIB Abdelkader  
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas  
Pr. HAMZAOUI Laila  
Pr. HMAMOUCHE Mohamed  
Pr. IBRAHIMI Azeddine  
Pr. KHANFRI Jamal Eddine  
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med  
Pr. REDHA Ahlam  
Pr. TOUATI Driss  
Pr. ZAHIDI Ahmed  
Pr. ZELLOU Amina

Zootchnie  
Pharmacologie  
Biophysique  
Chimie Organique  
Biologie moléculaire  
Biologie  
Chimie Organique  
Chimie  
Pharmacognosie  
Pharmacologie  
Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le  
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015





# *Dédicaces*

## *A mes très chers parents*

*En ce jour, votre fille espère réaliser l'un de vos rêves !*

*Les deux personnes qui ont toujours été présents pour me chérir, me protéger et me soutenir tant moralement que matériellement pour que je puisse atteindre mon but.*

*Vos bénédictions ont été pour moi le meilleur soutien durant ce long parcours.*

*Aucun mot ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma gratitude a votre égard, puisse cette thèse symboliser le fruit de vos longues années de sacrifices consentis pour mes études et mon éducation.*

*Veillez trouver dans ce modeste travail la récompense de vos sacrifices et l'expression de mon amour et de mon attachement indéfectible.*

*Puisse mon Dieu, le tout puissant, vous protège et vous accorde meilleure santé et longue vie.*

## *A mon cher frère Zoubir*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et du soutien que vous m'avez toujours donné.*

*Je vous remercie énormément pour votre soutien et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous.*

*Je vous souhaite un avenir fleurissant et une vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité.*

## *A mes grands-mères*

*Vous êtes des êtres incomparables pour votre amour et tendresse sans bornes.*

*Que Dieu vous préserve longue vie*

## *A toute ma chère famille*

*Qui m'a prodigué amour et réconfort, je cite :*

*-mes oncles et mes tantes*

*-mes cousines et cousins*

*Que ce travail soit le témoin de toute mon affection et de mon attachement.*

## *A tous les internes du CHU de rabat*

*En souvenir des moments agréables passés ensemble, veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma tendre affection et mes sentiments les plus respectueux avec mes vœux de succès, de bonheur et de bonne santé.*

*Je souhaite de tout mon cœur que notre amitié reste pour toute la vie.*



*Remerciements*

*A notre maitre, président de jury*

*Monsieur le Professeur Ahmed Bardouni*

*Professeur de Traumatologie et Orthopédie*

*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant avec gentillesse de présider notre thèse.*

*Lors de nos années d'études universitaires, nous avons eu la chance de compter parmi vos étudiants, nous avons ainsi pu apprécier la clarté et la précision de l'enseignement que vous nous avez dispensé.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles.*

*Nous avons été marqués par votre sympathie et votre gentillesse.*

*Veillez, cher professeur, trouvé dans cet humble travail l'expression de notre profond respect et notre sincère reconnaissance.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder prospérité et bonheur, et vous assister dans la réalisation de vos projets.*

*A notre Rapporteur de thèse*  
*Monsieur le professeur*  
*Mustapha Mahfoud*  
*Professeur Traumatologie Orthopédie*

*Nous avons été très sensibles à la gentillesse et la cordialité de votre accueil.*

*Nous sommes fiers de l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi les membres de notre jury de thèse.*

*Veillez trouver ici, l'assurance de notre profond respect, notre reconnaissance et notre gratitude.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder prospérité et bonheur, et vous assister dans la réalisation de vos projets.*

*A notre maitre et juge de thèse,  
Monsieur le professeur  
Ouadghiri Mohamed  
Professeur traumatologie & orthopédie*

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Veillez, cher maitre accepter ce travail en gage de notre grand respect et notre profonde reconnaissance.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder prospérité et bonheur, et vous assister dans la réalisation de vos projets.*

*A notre maître et juge de thèse,*

*Madame le professeur*

*Malika Caoui*

*Professeuse agrégée médecine nucléaire*

*Vous avez accepté avec une très grande amabilité de siéger parmi nos juges. Je vous en suis infiniment reconnaissante.*

*Ce travail est pour moi l'occasion de vous témoigner mon admiration ainsi que ma gratitude.*

*Veillez accepter l'expression de mes sentiments les plus respectueux.*

*Aux résidents de traumatologie anciens internes chis rabat*

*Ce travail est pour moi l'occasion de vous témoigner mon admiration*

*Je tiens à remercier surtout Dr.Laila Otmani et Dr.Driss Jeddi pour leurs efforts fournies en leur souhaitant le succès*

## Liste des abréviations

---

**DISI:** La bascule dorsale du semi-lunaire (Dorsal Intercalated Segment Instability ou DISI).

**TDM :** Tomodensitométrie.

**IRM :** Imagerie par résonance magnétique

**Rx :** RADIOLOGIE

**ANT :** Antérieur

**POST :** Postérieur

**MI :** premier métacarpien

**MV :** cinquième métacarpien

**Plâtre BABP :** plâtre brachio- ante- barchiopalmaire

**Des interlignes CMC :** Interlignes carpo-métacarpiennes

**APSR :** Artère du processus stylo- radial

**Slac :** Scapho lunned advenced collapse



# *Sommaire*

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Matériel et méthodes</b> .....	4
<b>Résultats</b> .....	17
I. Les données épidémiologiques.....	18
1. La fréquence:.....	18
2. L'âge: .....	18
3. Le sexe :.....	19
4. Profession :.....	19
5. Le côté atteint:.....	19
6. Antécédent de traumatisme du poignet: .....	19
7. Traitement initial :.....	20
II. Les données cliniques :.....	21
1. Les signes fonctionnels.....	21
2. L'examen clinique .....	22
3. Les amplitudes articulaires .....	22
III. Imagerie : .....	22
1 Radiographies standards .....	22
2. TDM.....	24
3. Autres examens .....	24
IV. Le traitement chirurgical.....	24
V. Evaluation post opératoire:.....	27
<b>Discussion</b> .....	28
I. Rappel anatomique et physiologique :.....	29
II. Définition.....	31
III. Evolution de la pseudarthrose du scaphoïde :.....	32
IV. Classifications des Pseudarthroses du Scaphoïde .....	34
V. Epidémiologie.....	40
1. Age : .....	40
2. Sexe : .....	40
3. Profession :.....	40

4.	Le coté atteint :	40
5.	Délai de prise en charge :	41
6.	Traitement initial :	41
VI.	La clinique :	42
1.	Les signes fonctionnels :	42
2.	L'examen clinique:	42
3.	Les amplitudes articulaires:	42
VII.	L'imagerie:	43
1.	La radiographie standard :	43
2.	Tomodensitométrie :	54
3.	Arthrographie et arthro-scanner :	55
4.	Arthroscopie:	56
5.	Imagerie par résonance magnétique (IRM) :	56
6.	Scintigraphie:	57
VIII.	Traitement chirurgical:	58
1.	Voies d'abord:	58
2.	Techniques chirurgicales :	63
3.	Indications:	92
	<b>Résultats opératoires</b>	<b>95</b>
1.	Résultats cliniques:	96
2.	Résultats radiologiques:	97
3.	Intervention de Matti-Russe:	97
4.	Résection de la première rangée du carpe	99
	<b>Rééducation post opératoires</b>	<b>101</b>
	<b>Conclusion</b>	<b>103</b>
	<b>Résumés</b>	<b>105</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>109</b>



# *Introduction*

Les fractures du scaphoïde carpien représentent 50 à 90% des traumatismes du carpe.(1)

Dans l'ordre de fréquence, la fracture du scaphoïde survient tout de suite après la fracture de l'extrémité inférieure du radius. La discrétion et la non spécificité des symptômes initiaux font qu'elles sont encore de nos jours, souvent découvertes et traitées avec retard malgré l'amélioration croissante des procédés d'imagerie, et cette imagerie reste cependant difficilement analysable ou la forme très particulière du scaphoïde et sa situation profonde rendent difficile l'analyse des clichés radiographiques. ( 2,3)

Ces éléments rendent évitables les complications classiques des fractures de scaphoïde carpien : la nécrose osseuse, l'arthrose du poignet mais surtout la pseudarthrose du scaphoïde carpien est définie comme étant une absence de consolidation d'une fracture du scaphoïde traitée ou non, au bout de 6 à 8 mois, avec la constatation d'aspect radiologique particulier suggérant l'impossibilité de la consolidation et ceci malgré la poursuite d'une immobilisation.

L'histoire naturelle des pseudarthroses du scaphoïde se fait inexorablement vers l'apparition de lésions dégénératives du poignet.

Le traitement des pseudarthroses n'est pas univoque et peut faire appel à différentes techniques.

Les indications sont fonction du siège de la fracture initiale et de l'existence ou non d'une désaxation, d'une arthrose, ou d'une nécrose.

Le but de notre travail est de préciser à travers une étude rétrospective de 16 cas, reçus et traités au niveau du service de traumatologie orthopédie de l'hôpital Ibn Sina de Rabat sur une période de 7ans, entre 2008 et 2015, les

aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des pseudarthroses du scaphoïde carpien , ainsi notre étude aura pour but de relater l'expérience du service dans la prise en charge de ces fractures, de comparer nos résultats avec ceux des autres séries, et d'analyser les résultats des différents procédés thérapeutiques.



*Matériel et méthodes*

Il s'agit d'une étude rétrospective de 16 patients pris en charge dans le Service de traumatologie-orthopédie à l'hôpital Ibn Sina de Rabat, pour Pseudarthrose du scaphoïde entre 2008 et 2015 a été évaluée.

Le but de cet étude est d'apprécier les différentes méthodes de traitement et les résultats des différents procédés thérapeutiques utilisés au service, les comparer à d'autres études pour révéler comment les progrès de l'ostéosynthèse et la diffusion des greffes corticospongieuses (vascularisés ou non) ont transformé l'approche pronostic des pseudo arthrose du scaphoïde, permettant ainsi un meilleur rétablissement de morphologie, une correction de l'instabilité et une garantie de consolidation pour éviter l'évolution vers l'arthrose .

Les données ont été recueillies à partir du dossier médical des patients.

- Les critères d'inclusion et d'exclusion des patients dans notre série.

**Tableau 1 : critères d'inclusion et d'exclusion des patients dans l'étude.**

<b>Critères d'inclusion</b>	<b>Critères d'exclusion</b>
Age plus de 18ans	Patient moins de 18ans
Dossier complet en clinique et radiologie	Dossier incomplet
Suivi régulier du patient	Patient perdu de vue

Nous avons noté les informations suivantes :

- ➔ Le numéro d'ordre du malade ;
- ➔ Les données épidémiologiques ;
- ➔ La date d'admission et d'hospitalisation et la date de sortie ;
- ➔ Les symptômes et les signes de l'examen clinique ;

- ➔ L'imagerie ;
- ➔ La méthode thérapeutique adoptée : les indications et les techniques ;
- ➔ Chirurgicales utilisées ;
- ➔ L'évaluation postopératoire.

## **Fiche d'exploitation :**

### **1. Les données épidémiologiques**

- Age
- Sexe
- Profession
- Retentissement professionnelle et sur la vie quotidienne
- Coté atteint : dominant/ non dominant
- Antécédents de traumatisme du poignet
- Traumatisme causal
- Traitement initial
- Délai entre le traumatisme et l'apparition des symptômes
- Lésions associées

### **2. Les données Cliniques**

- Douleur spontanée
- Impotence fonctionnelle
- Déformation du poignet
- Œdème
- Ressaut
- Amplitude articulaires :
  - ❖ Flexion/extension
  - ❖ Inclinaison radiale/inclinaison cubitale
  - ❖ Prono-supination

### **3. Imagerie**

- Radiographie standard :
  - ❖ De face: Indice de Mac Murthry (Hauteur du carpe)

- ❖ Technique de Schneck I ET II : Cliché poing fermé afin d'incliner le Scaphoïde carpien à l'horizontale :
- ❖ De face incidence en inclinaison ulnaire
- ❖ De profil :
  - Angle scapho-lunaire (Moyenne = 55°, normal entre 30 et 70°)
  - Angle radio lunaire (10°de flexion, normal entre 15°de Flexion et 20°d'extension)
  - TDM
  - Arthroscanner
  - Arthroscopie
  - RM

#### **4. Traitement chirurgical**

- ✦ Anesthésie ;
- ✦ Voie d'abord ;
- ✦ Repérage du scaphoïde ;
- ✦ Greffe osseuse conventionnelle ou vascularisée ;
- ✦ Résection de la première rangée du carpe ;
- ✦ Ostéosynthèse par broches ou vis ;
- ✦ Examen de la mobilité du poignet en per opératoire ;
- ✦ Type d'immobilisation ;
- ✦ Durée d'hospitalisation ;
- ✦ Durée d'immobilisation.

#### **5. Evaluation post opératoire:**

##### ❖ Clinique

- *Score de Michon:*

**Tableau 2 : score de MICHON**

<i>Résultats</i>	<i>Amplitudes</i>	<i>Force</i>	<i>Douleur</i>
<i>Excellents</i>	<i>Normales</i>	<i>Normal</i>	<i>Nulle</i>
<i>Bons</i>	<i>Limitation <math>\leq 15^\circ</math></i>	$\geq 3/4$ <i>Rare</i>	<i>Légère</i>
<i>Moyens</i>	<i>Limitation <math>\leq 25^\circ</math></i>	$\geq 1/2$	<i>Limitation peu l'activité</i>
<i>Médiocres</i>	<i>Limitation <math>\geq 25^\circ</math></i>	$\leq 1/2$	<i>Limitant l'activité</i>
<i>Mauvais</i>	<i>Amélioration = 0</i>	<i>Amélioration = 0</i>	<i>Amélioration = 0</i>

➔ **Score de mayo clinique**

❖ **Fiche d' evaluation mayo wist score:**

- Douleur : 25 pas de douleur
  - 20 légères douleurs lors des mouvements intenses
  - 20 douleurs seulement lors des changements de temps
  - 15 douleurs modérée lors des activités intenses
  - 10 légère douleur lors des activités de la vie quotidienne
  - 5 douleur modérée lors des activités de vie quotidienne
  - 0 douleur au repos
- Satisfaction : 25 très satisfait
  - 20 moyennement satisfait
  - 10 non satisfait, mais travaille
  - 0 non satisfait inapte au travail

- Mobilité : 25 100°/° de la normale
  - 15 75°/°- 99°/° de la normale
  - 10 50-74°/° de la normale
  - 5 25°/°-49°/° de la normale
  
- 0 0°/°-24° de la normale
- Force : 25 100% de la normale
  - 15 75%-99% de la normale
  - 10 50%-74% de la normale
  - 5 25%-49% de la normale
  
- 0 0%-24% de la normale
- Résultats 90-100 excellent
  - 80-89 bons
  - 65-79 moyen
  - < 65 mauvais
  
- Radiologique :
  - Cliché de face, de profil.*

**Tableau 3 : synthèse des observations**

Numéro d'ordre	Age & sexe	Profession & Coté dominant	Traumatisme ancien	Clinique	Rx standard et autres exam complémentaires	Traitement chirurgical	Durée d'hospitalisation	Evaluation post opératoire
206/08	33 ans M	DROITIER	Chute sur le poignet il ya 1 an	Douleur du poignet droit diminution de la force et de la mobilité du poignet	Rx pseudarthrose du scaphoïde drt stade 2 A avec trait du type 2	Technique de Matti Russe sous AG, abord antérieur , Greffon corticaux-spongieux iliaque droit Atelle d'immobilisation plâtrée	3 jours	Clinique : disparition de la douleur amélioration de la force et l'amplitude articulaire MWS : excellent. Rx : consolidation en 4mois
722/08	37 Ans	Agriculteur droitier	Chute sur la main, gauche il y a 10ans	Douleur du poignet gauche Impotence fonctionnelle du poignet	Rx : Pseudarthrose du scaphoïde 2 avec trait de type 2	Sous ALR, abord ant Libération de la fibrose Avivement des berges de la fracture Greffon osseux à partir de la styloïde radial Manchette plâtrée type scaphoïde	2 jours	Clinique : légère douleur, amélioration de la force et de l'amplitude articulaire. MWS : moyen Rx consolidation en 6mois
814/08	24 ans	Etudiant droitier	Accident de sport, il y a 4ans	Douleur du poignet droit Impotence fonctionnelle partielle	Rx : pseudarthrose du scaphoïde droit stade 2 b avec trait type 3	Technique de MATTI-RUSSE sous AG, abord ant avivement des berges greffon iliaque attelle d'immobilisation plâtrée	3jours	Clinique : disparition de la douleur amélioration de l'amplitude articulaire . MWS : bon RX : consolidation en 3mois

Traitement chirurgical des pseudarthroses de scaphoïde carpien

525/09	23 ans M	Droitier Etudiant	Notion de traumatisme du poignet droit il ya 8mois, trt par manchette plâtrée lors de la consultation aux urgences	Douleur du poignet droit Douleur à l'hyper extension du poignet et à la palpation de la tabatière anatomique	RX : pseudarthrose du scaphoïde droit stade 2a avec trait type 4	Technique de MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant Avivement des berges Greffon iliaque Attelle d'immobilisation plâtrée	3 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : consolidation en 3mois
694/09	32 ans M	Droitier	Accident de sport il ya 9mois	Douleur du poignet gauche	RX : pseudo arthrose du scaphoïde stade 2a avec trait type 3	Technique de MATTI-RUSSE, sous AG, abord ant Avivement des berges greffon iliaque attelle d'immobilisation plâtrée	3 jours	Clinique : disparition de la douleur amélioration de la force et de l'amplitude articulaire. MWS : bon RX : diminution de la hauteur du carpe
919/09	33 ans M	Agriculteur droitier	Chute sur le poignet gauche en hyper extension, il ya 16ans avec douleur et impotence fonctionnelle	Aggravation de la douleur du poignet gauche depuis 3ans Voussure du bord externe du poignet Limitation de la flexion extension Douleur à la pression du bord externe du poignet	RX : pseudarthrose du scaphoïde gauche stade 4 (nécrose)	Sous ALR, abord post Résection de la première rangée du carpe	2 jours	Clinique : légère douleur amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : moyen RX : diminution de la hauteur du carpe

## Traitement chirurgical des pseudarthroses de scaphoïde carpien

219/10	31 ans M	Droitier	Chute sur le poignet en hyper extension il ya 2 ans	Douleur du poignet gauche	RX : pseudarthrose du scaphoïde stade 2 b avec trait type3	Intervention MATTI-RUSSE Sous ag, abord ant, avivement des berges, Greffon iliaque, attelle d'immobilisation	2jours	Clinique disparition de la douleur, amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : consolidation en 3mois
282/10	33 ans M	Droitier	Accident de la voie publique il y a 5ans	Douleur du poignet	RX : pseudarthrose du scaphoïde stade 2b avec trait de type 4	Intervention de MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant, avivement des berges greffon iliaque attelle d'immobilisation plâtrée	4 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : consolidation en 3mois
2836/10	22 ans	Tailleur droitier	Chute sur le poignet droit il ya 8mois	Douleur du poignet droit	RX : pseudarthrose du scaphoïde droit avec stade 2a avec trait de type 2	Sous ALR, abord ant greffon spongieux du radius attelle antérieur	Sortant le mm jour	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : consolidation en 3mois

Traitement chirurgical des pseudarthroses de scaphoïde carpien

543/11	39 Ans	Gaucher	Chute de sa hauteur sur le poignet il y a 1 an	Douleur du poignet gauche	RX : pseudarthrose du scaphoïde stade 2 b avec trait type 3	Intervention de MATTI-RUSSE, Sous ag, abord ant, avivement des berges greffon iliaque contention par plâtre brachio ante brachio palmaire	3jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire et de la force MWS : bon RX : consolidation en 3mois
130/11	36 ans M	Droitier	Accident de sport, il ya 3ans	Douleur du poignet droit Impotence fonctionnelle partielle	RX : pseudarthrose du scaphoïde stade 2b avec trait type 2	Intervention MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant, avivement des berges Greffon iliaque Attelle d'immobilisation plâtrée	3 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire et de la force MWS : bon RX : consolidation en 3mois
1806/11	21 ans M	Droitier	Chute sur la main il ya 3ans, Douleur et impotence fonctionnelle partielle, traitement orthopédique +antalgiques	Douleur du poignet gauche Déficit de l'extension	RX : pseudarthrose scaphoïde stade 2 b avec trait type 3	Technique MATTI – RUSSE sous AG, abord antero latéral dans la gouttière du pouls radial Section du reclinatum des fléchisseurs Excision du tissu fibreux Avivement des berges Greffon cortico spongieux iliaque gche Contention par plâtre brachio ante brachio palmaire	3jours	Clinique : disparition de la douleur amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : consolidation en 3mois

Traitement chirurgical des pseudarthroses de scaphoïde carpien

989/12	29 ans M	Droitier	Chute de sa hauteur avec réception sur le poignet droit il ya 10 ans	Douleur du poignet droit et impotence fonctionnelle	Rx : pseudarthrose du scaphoïde droit 3b avec trait type 2 Tdm ostéolyse de l'os crochu	Sous ALR, abord post Ouverture du reticulaculum Résection des 2 fragments du scaphoïde, du semi lunaire et du pyramidal Arthrose de la tête du grand os et de la styloïde radiale Curetage de l'os crochu Comblement du vide par l'os spongieux	3jours	Clinique : légère douleur, amélioration de la force et de l'amplitude articulaire MWS : bon RX : diminution de la hauteur du carpe
221/13	19 ans M	Droitier	Chute de sa hauteur avec réception sur la main droite il y a 16 mois	Douleur du poignet et impotence fonctionnelle totale, limitation de la mobilité	Rx : pseudarthrose du scaphoïde stade 2 A avec trait type 3	Technique de MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant Greffon cortico-spongieux iliaque Contention par plâtre brachio ante brachio palmaire	12 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire et de la force MWS : bon RX : consolidation en 3mois
222/15	26 ans M	Droitier	Chute de sa hauteur sur le poignet droit il ya 18 mois	Douleur et impotence fonctionnelle	Rx : pseudarthrose du scaphoïde stade 2 A avec trait type2	Technique de MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant Greffon cortico-spongieux iliaque Attelle d'immobilisation plâtrée	20 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire et de la force MWS : bon RX : consolidation en 3mois

Traitement chirurgical des pseudarthroses de scaphoïde carpien

167/15	21 ans M	Droitier	Chute sur la main droite il ya 1an	Douleur du poignet droit impotence fonctionnel partiel	Rx pseudo arthrose du scaphoïde stade 2b , avec trait type 3	Technique de MATTI-RUSSE Sous AG, abord ant Greffon cortico-spongieux iliaque Contention par plâtre brachio ante brachio palmaire	4 jours	Clinique : disparition de la douleur, amélioration de l'amplitude articulaire et de la force MWS : bon RX : consolidation en 3mois
--------	-------------	----------	------------------------------------	--	--	--	---------	--



# *Résultats*

## I. Les données épidémiologiques

### 1. La fréquence:

La fréquence des pseudarthroses du scaphoïde est difficile à évaluer du fait de :

Non diagnostic par le médecin (RX initiales insuffisantes sans les Incidences du scaphoïde ou absence de clichés successifs).

Cependant, la moyenne est de 2,5 cas par an.

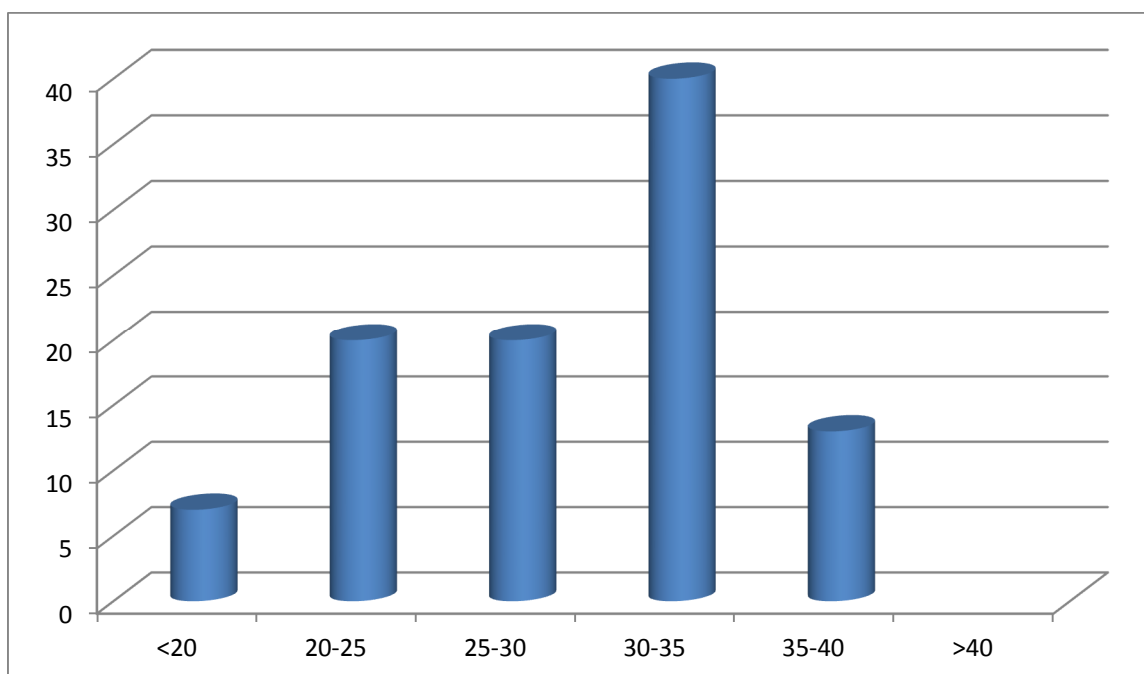
Les patients ne consultent au départ chez un médecin, vu notre contexte des méthodes traditionnel peuvent faire l'affaire.

### 2. L'âge:

L'âge de nos patients est compris entre 19 et 39 ans.

La moyenne d'âge de notre série est de 30 ans.

**Diagramme 1 : répartition des cas de pseudo arthrose du scaphoïde selon l'âge**



**Tableau 4 : répartition des cas de pseudo arthrose du scaphoïde selon l'âge**

Age (en années)	Nombre	Pourcentage
<20 ans	1	7%
20-25	3	20%
25-30	4	20%
30-35	6	40%
35-40	2	13%
>40	0	0%

### 3. Le sexe :

Dans notre série, tous nos 16 patients sont de sexe masculin, la prédominance masculine est donc très nette.

### 4. Profession :

Dans notre série, 5 patients sur 16 sont des travailleurs manuels.

### 5. Le côté atteint:

Le côté droit a été atteint dans 10 cas, le côté gauche dans 6 cas; le côté dominant a été atteint dans 11 cas, soit 69% des cas.

**Tableau 5 : répartition des cas selon le coté atteint**

coté atteint	nombre	Pourcentage
Droit	10	62.5%
Gauche	6	37.5
dominant	11	67%

### 6. Antécédent de traumatisme du poignet:

Dans notre série, tous les patients rapportent une notion d'un traumatisme ancien:

- ✦ Chute de sa hauteur sur le poignet en extension dans 13cas, soit 60%
- ✦ Des cas.
- ✦ Accident de la voie publique dans 1 cas.
- ✦ Accident de travail dans 0 cas.
- ✦ Accident de sport dans 3 cas.

En ce qui concerne le délai entre le traumatisme initial et la cure de Pseudarthrose, 5 patients sur 16 rapportent un traumatisme du poignet moins d'un an auparavant, soit 31%, 8 d'entre eux rapportent un délai d'entre 1 an et 10 ans, et les 3 restants rapportent un délai de plus de 10 ans.

**Tableau 6 : répartition des cas en fonction du délai entre le traumatisme initial et le traitement de la pseudo arthrose**

<b>Le délai</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
Moins de 1 an	5	31%
Entre 1 et 10 ans	8	50%
Plus de 10 ans	3	19%

Le délai moyen entre le traumatisme initial et le traitement de la Pseudarthrose est de 50,1 mois.

### **7. Traitement initial :**

Dans notre série, 9 patients ont bénéficié d'un traitement suite autraumatisme initial ;

- ✦ Traitement orthopédique dans 4 cas.
- ✦ Traitement médical (antalgiques + anti-inflammatoires) dans 5 cas.
- ✦ Traitement chirurgical: aucun cas.

## II. Les données cliniques :

### 1. Les signes fonctionnels

Les signes fonctionnels rapportés par les patients sont :

- ✦ Douleur du poignet
- ✦ Impotence fonctionnelle: totale ou partielle
- ✦ Limitation de la mobilité
- ✦ Raideur
- ✦ Déformation du poignet
- ✦ Troubles nerveux
- ✦ Troubles vasculaires

	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Douleur</b>	16	100%
<b>Impotence fonctionnelle</b>	10	67%
<b>Raideur</b>	9	60%
<b>Déformation</b>	2	13%
<b>Troubles nerveux</b>	0	0%
<b>Troubles vasculaires</b>	0	0%

## 2. L'examen clinique

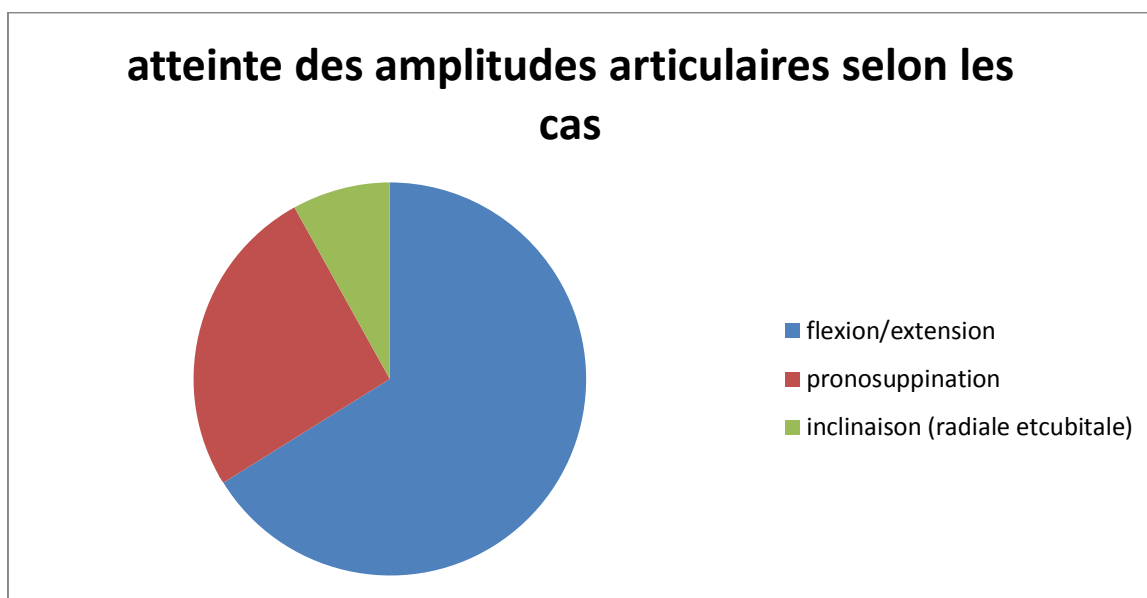
On trouve une douleur à la palpation du bord externe du poignet atteint chez tous nos patients, et en particulier, lors de la palpation de la tabatière anatomique.

Par ailleurs, 11 patients sur 16 de notre série accusent une diminution de la mobilité du poignet, soit 69% des cas.

## 3. Les amplitudes articulaires

Les amplitudes articulaires sont atteintes dans la majorité des cas:

**Diagramme 2 : atteinte des amplitudes articulaires selon les cas.**



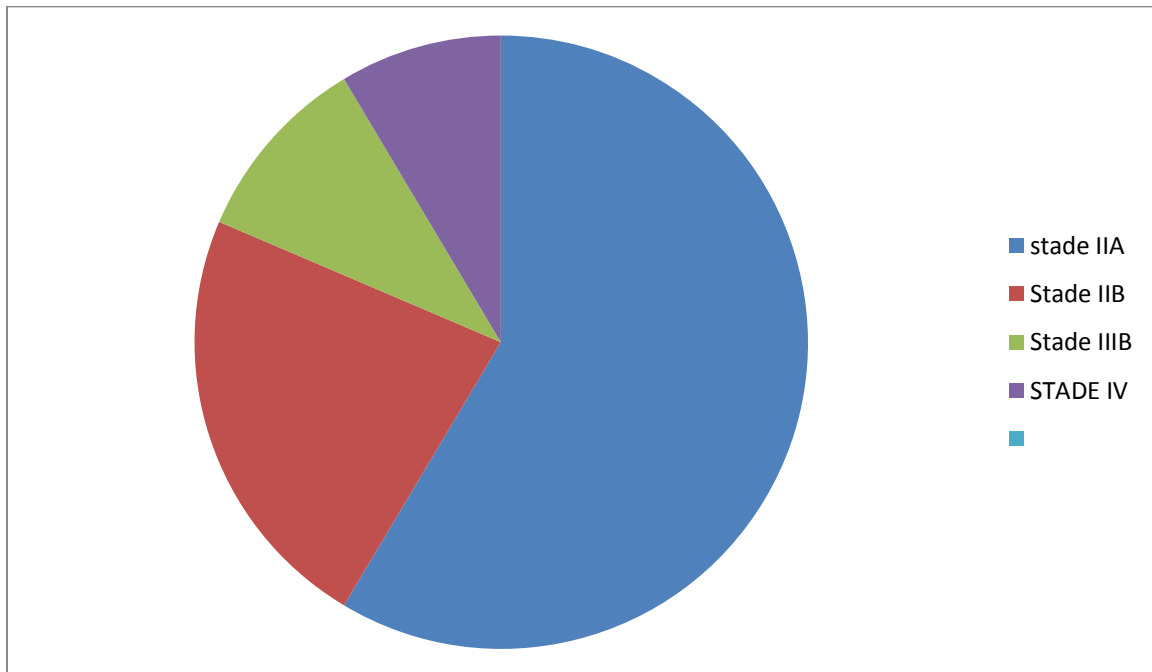
## III. Imagerie :

### 1. Radiographies standards

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une radiographie standard, avec des incidences de face, de profil et un cliché de Schneck. Ces clichés

permettent la stadification de la pseudarthrose du scaphoïde selon la classification d'Alnot :

- ✦ Stade I : aucun cas de pseudarthrose linéaire dans notre série.
- ✦ Stade IIA : 6 cas, soit 37.5% des cas .
- ✦ Stade IIB : 8 cas, soit 50% des cas.
- ✦ Stade IIIA : aucun
- ✦ Stade IIIB : 1 cas, soit 6.25% des cas.
- ✦ Stade IV : 1 cas, soit 6.25% des cas.



**Diagramme3 : montrant la répartition des cas selon la classification d'Alnot**

En ce qui concerne la classification de Schernberg et al. ; On trouve 2 cas des 6 cas de pseudarthrose du scaphoïde stade IIA avec trait de type II de Schernberg et al. , 3 cas de type III et 1 cas de type IV.

Pour les cas de pseudarthrose du scaphoïde stade IIB, on trouve 2 cas avec trait de type II de Schernberg et al. , 5 cas de type III et 1 cas de type IV.

## **2. TDM**

Dans notre série, un seul patient a bénéficié d'une TDM dans le cadre du bilan lésionnel et pour indiquer la résection de la 1<sup>ère</sup> rangée du carpe.

Cette TDM a montré une ostéolyse de type IB de Lodwik de l'os crochu associée à la pseudarthrose du scaphoïde.

## **3. Autres examens**

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié d'arthroscanner ou d'IRM.

## **IV. Le traitement chirurgical**

Le but du traitement est d'améliorer l'amplitude articulaire et la force, ainsi soulager la douleur permettant ainsi au patient une reprise du travail et des activités de la vie quotidienne ainsi qu'éviter l'évolution vers l'arthrose.

Dans notre série, tous les cas de pseudarthrose du scaphoïde ont bénéficié d'un traitement chirurgical.

L'intervention de Matti-Russe a été réalisée chez la plupart des cas, 12 cas sur les 16 patients opérés. Deux patients ont bénéficié d'une résection de la 1<sup>ère</sup> rangée du carpe, les deux autres ont bénéficié de l'intervention de Matti-Russe modifiée avec greffon à partir de la styloïde radiale.

### **1. Anesthésie**

Dans notre série, l'anesthésie générale a été réalisée chez 12 patients, et une anesthésie locorégionale par bloc sous axillaire a été réalisée chez les 4 autres.

**Tableau 7 : répartition des cas selon le type d'anesthésie**

	<b>NOMBRE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
Anesthésie générale	12	75%
Anesthésie locorégionale	4	25%

## **2. Position du malade**

Tous les malades sont placés en décubitus dorsal, le membre supérieur sur tablette orthopédique avec garrot à la racine du membre.

## **3. Voie d'abord**

La voie antérieure a été pratiquée dans la plupart des interventions, particulièrement dans la technique de Matti-Russe, pour les autres cas, on a utilisé la voie postérieure comme voie d'abord.

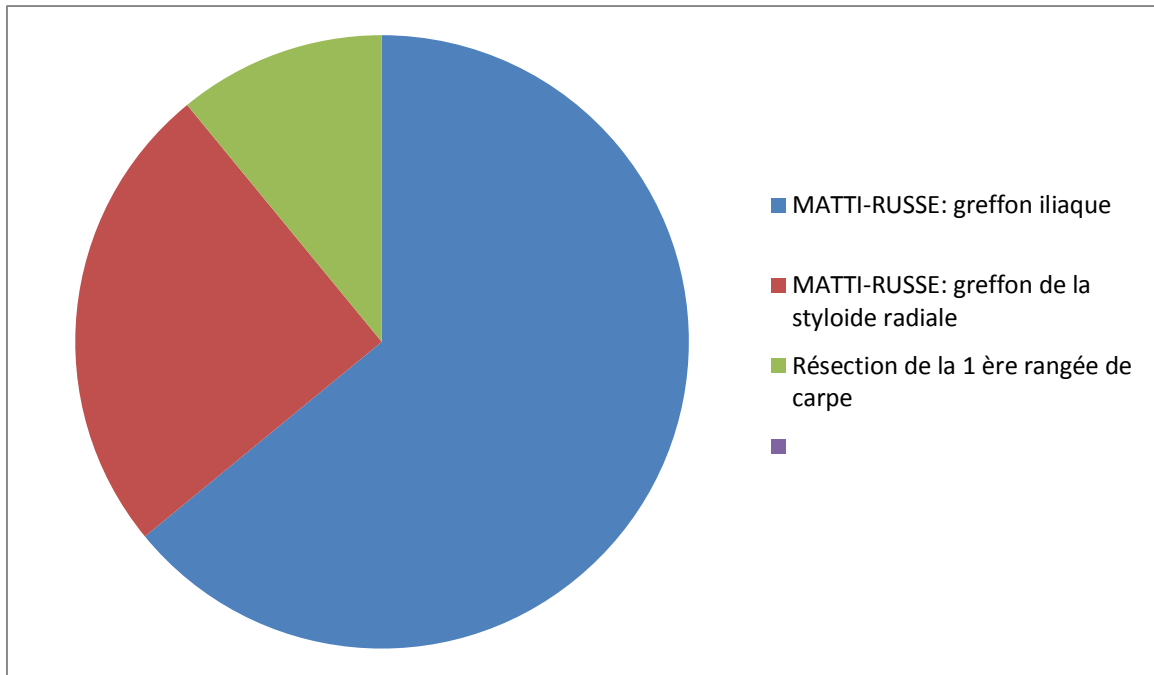
**Tableau 8 : répartition des cas selon le type d'abord chirurgical.**

	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Abord antérieur	14	88%
Abord postérieur	2	22%

## **4. Technique chirurgicale**

Dans notre série, 12 patients ont bénéficié de la technique Matti-Russe qui consiste en la mise en place d'un greffon cortico-spongieux provenant de la crête iliaque entre les deux fragments du scaphoïde après avivement des berges de ceux-ci, 2 autres patients ont bénéficié de la technique de Matti-Russe modifiée qui diffère de la technique de Matti-Russe par la nature du greffon, à partir de la styloïde radiale.

Dans les deux autres cas, la résection de la 1ère rangée du carpe a été mise en évidence la lésion associée de l'os crochu dans le cas numéro 13 et la nécrose du scaphoïde dans le cas numéro 6.



**Diagramme3 : montrant le pourcentage de Chaque type d'intervention**

### **5. Ostéosynthèse**

Dans notre série, tous les patients opérés ont bénéficié d'une ostéosynthèse par broches ou par vis.

### **6. Immobilisation**

Dans notre série, l'immobilisation se fait par manchette plâtrée, par plâtre brachio-antébrachio-palmaire.

- ◆ Manchette plâtrée: 3 cas
- ◆ Plâtre BABP: 13 cas

### **7. En post opératoire**

Durée moyenne d'hospitalisation: 2,4 jours (entre 1 et 4 jours)

Durée moyenne d'immobilisation: 31,4 jours (entre 21 jours et 2 mois)

Aucune complication en post opératoire immédiat n'a été notée.

#### **V. Evaluation post opératoire:**

La surveillance post opératoire est basée sur la clinique et les clichés radiologiques à 6 semaines, 3 mois, 6 mois et 1 an de l'intervention.

Ainsi, on se base sur le score de Michon et le Mayo Wrist Score pour l'évaluation clinique post opératoire.

Score de Michon :

- ✦ La douleur: on note la disparition de la douleur chez 12 patients, soit 75% des cas, les 4 autres patients accusent une légère douleur.
- ✦ L'amplitude et la force: on note l'amélioration de l'amplitude et de la force chez 67% des patients.
- ✦ L'évaluation selon le Mayo Wrist Score affiche les résultats suivants:
  - ✦ Excellent: dans 1cas.
  - ✦ Bon: dans 13 cas.
  - ✦ Moyen: dans 2 cas.

Radiologiquement, on a eu la consolidation entre 3 mois et 6 mois chez tous les patients opérés selon la technique de Matti-Russe ou la technique de Matti-Russe modifiée, et la diminution de la hauteur du carpe pour les 2 patients opérés par résection de la 1ère rangée du carpe.



*Discussion*

## I. Rappel anatomique et physiologique :

Le scaphoïde est un des os du poignet, situé entre l'avant-bras et la main, sur le bord externe, à la base du pouce. Il permet au poignet d'adapter sa forme aux mouvements de la main. C'est un os articulaire, il est particulièrement essentiel et fortement sollicité dans les mouvements de force. (3,4)

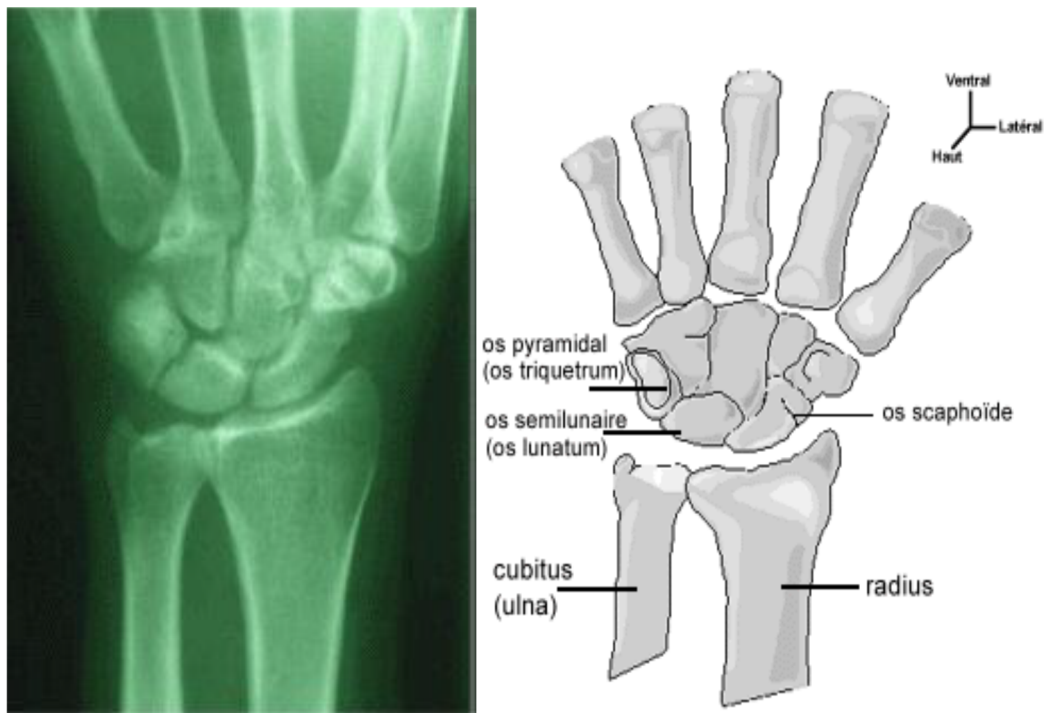
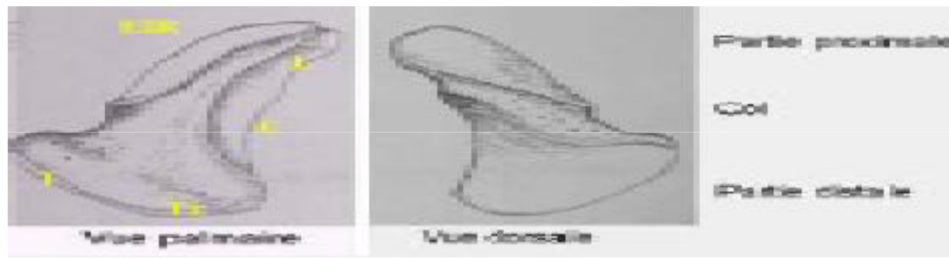


Figure 1: Vue schématique (b) et image radiologique (a) montrant l'anatomie du poignet  
(4)



**Figure 2: figure montrant l'anatomie du scaphoïde carpien. (6)**

80% de la surface du scaphoïde est recouverte de cartilage réparti en 5 Surfaces articulaires, il est dépourvu de périoste(6), et une vascularisation terminale et précaire.

Il fait partie des quatre os rangée supérieure du carpe le scaphoïde en dehors, le semi-lunaire et le pyramidal au centre et le pisiforme en dedans.

Court, trapu et replié sur lui-même le scaphoïde à la forme comparée à celle de barque allongé de haut en bas et qui présente deux faces, un pôle et un pied.

La face palmaire donne insertion au niveau de son tubercule antérieur au ligament annulaire antérieur et au muscle grand abducteur du pouce.

Sa berge dorsale donne insertion à la capsule dorsale et reçoit les vaisseaux nourriciers.(4)

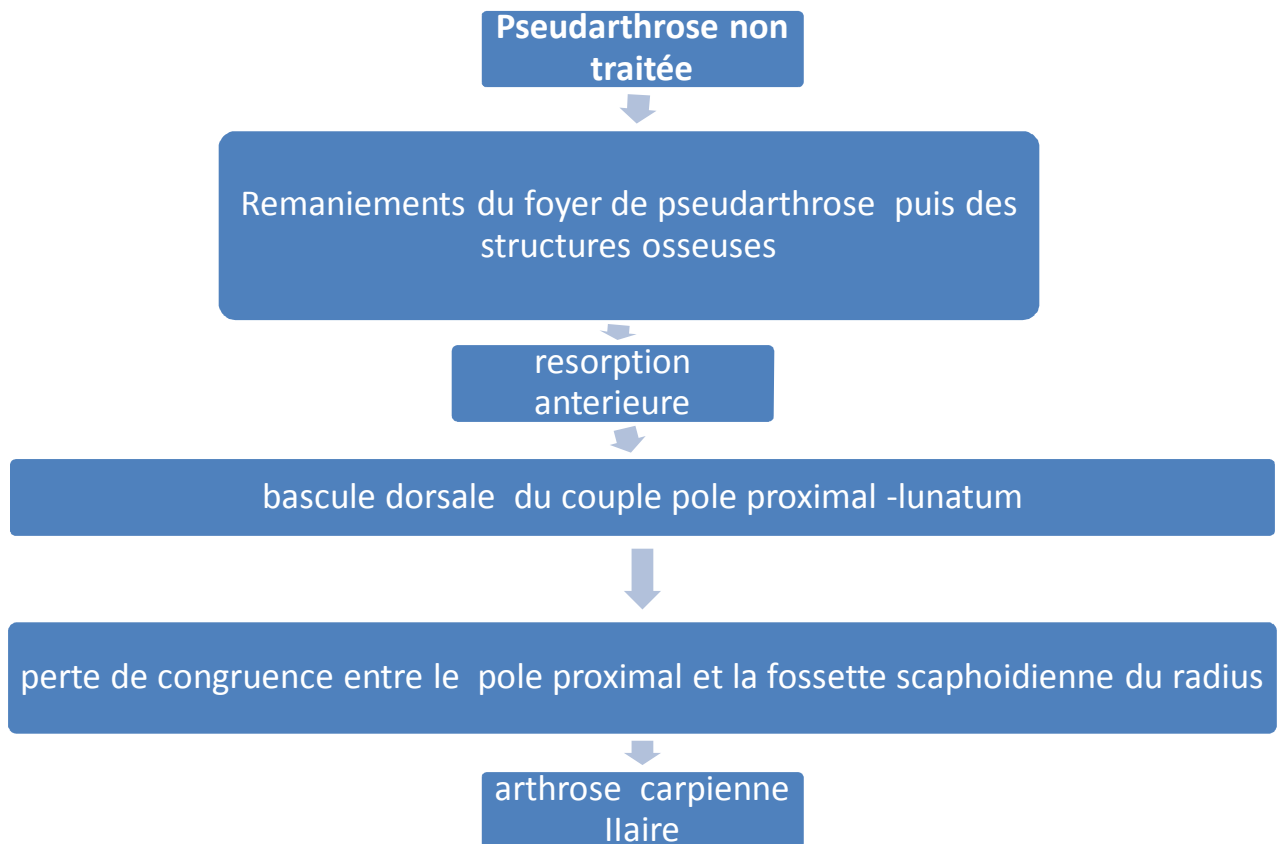
Il s'articule en haut avec le radius, en bas avec le trapèze et le trapézoïde et sur son bord latéral avec le grand os et le semi-lunaire. Le scaphoïde constitue avec le premier métacarpien et le trapézoïde la colonne du pouce, élément architectural massif mais soumis lors des luxations de ce dernier à des contraintes de pression très importante.

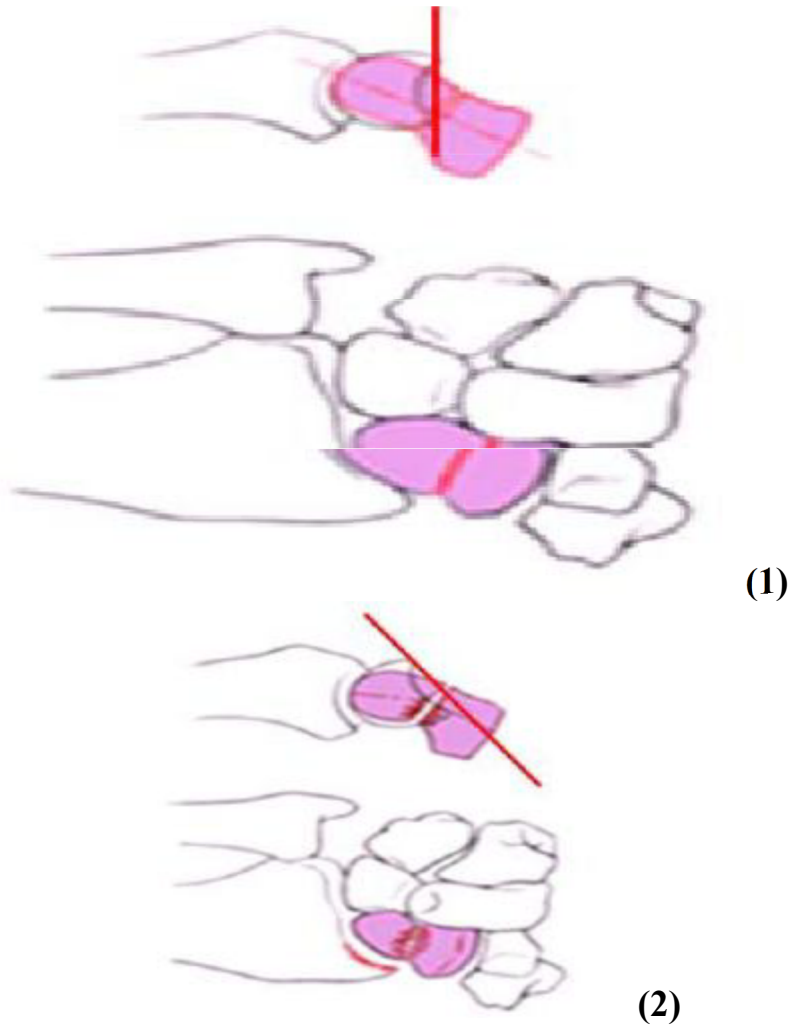
Ces particularités anatomiques impliquent une réduction « parfaite » des fractures du scaphoïde carpien afin de respecter mieux la morphologie cartilagineuse et éviter les conflits périscaphoïdiens dégénératifs.

## **II. Définition**

La fracture du scaphoïde est la plus fréquente des fractures des os du poignet. En raison d'une situation et d'une vascularisation particulière, il a une tendance à consolider difficilement. Passé le délai de 6 mois, une fracture qui n'a pas consolidé est appelée « pseudarthrose ». ( 4, 5, 6,7).

### III. Evolution de la pseudarthrose du scaphoïde :(6)





**Figure 3 : figure montrant l'évolution de la pseudarthrose du scaphoïde (1) vers l'arthrose (2)**

#### **IV. Classifications des Pseudarthroses du Scaphoïde**

On distingue trois classifications selon les critères pris en compte.

##### **a. La classification d' herbert :**

La classification d'Herbert des fractures du scaphoïde combine la stabilité des fragments et le stade évolutif du foyer de fracture, la pseudarthrose constituée correspond au stade D avec deux variétés, fibreuse et lâche.

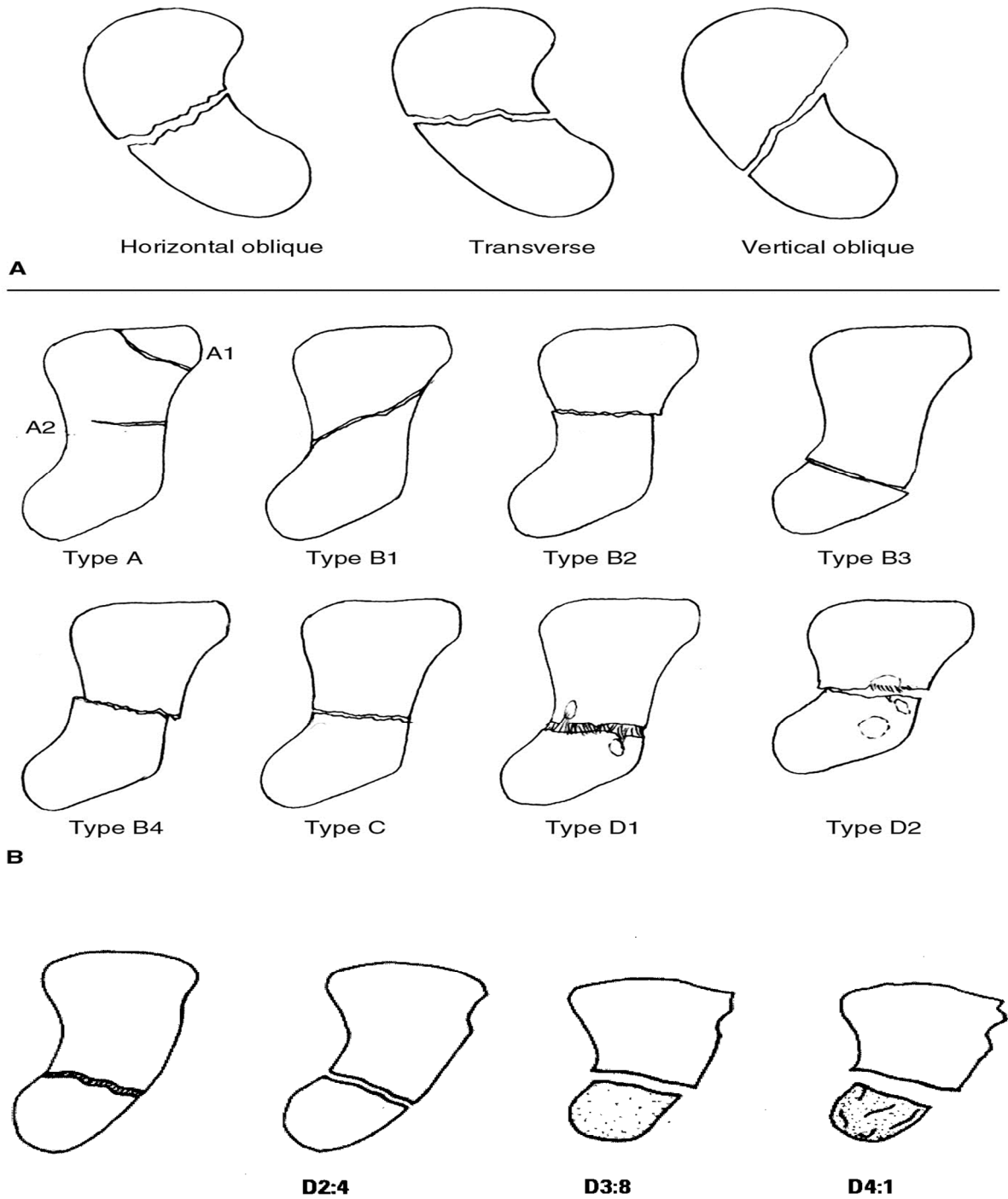


Figure 4: La classification d'Herbert. (6)

La classification d'HERBERT définit 4stades :

a) type A :

Fracture récente stable

Type A1 : fracture du pole distale.

Type A2 : fracture corpo réale stable.

a) type B :

Fracture récente instable

B1 : fracture oblique du 1/3 distale.

Type B2 : fracture corpo réale déplacée.

Type B3 : fracture polaire proximale.

Type B4 : fracture à grand déplacement.

Type B5 : fracture comminutive.

b) Type C :

Fracture ancienne.

Retard de consolidation

c) type D :

Fracture ancienne avec pseudo arthrose établie

- Type D1 : pseudarthrose serrée avec fibrose inter fragmentaire.
- Type D2 : pseudarthrose lâche sans déformation osseuse.
- Type D3 : pseudarthrose lâche avec déformation osseuse.
- Type D4 : nécrose du pole proximal.

## b. la classification de Schernberg :

La classification de Schernberg distingue six types de pseudarthroses selon la topographie du trait de fracture.

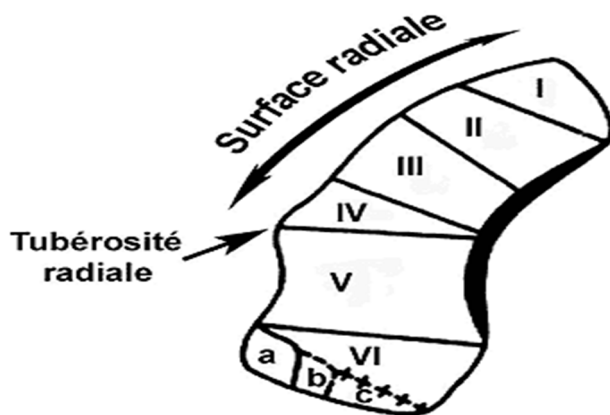


Figure 5: La classification de Schernberg. (5,6)

### Classification de Schernberg sur le cliché de face poing fermé (ou semi fermé)

Sur cette incidence, le bord médial du scaphoïde apparaît sous la forme d'une ligne dense concave, le scaphoïde est pris dans sa plus grande longueur, e qui est décrit par schnek et bohler(4,5).

La tubérosité radiale, bien visible, délimite le bord inférieur de la face supérieure articulaire.

Six variétés sont individualisées :

1. Polaire ;
2. Corporéale haute ;
3. Corporéale basse ;
4. Trans-tubérositaire ;
5. Pied ;
6. Tubercule distal :
  - a) petit fragment,
  - b) fragment intermédiaire,
  - c) gros fragment.

**c. Classification d'Alnot et al :**

La classification d'Alnot intègre la lésion osseuse et la désaxation intra carpienne, l'apparition de l'arthrose liée à l'évolutivité et l'existence de nécrose du fragment proximal.

**Classification des pseudarthroses (Alnot et al.) (6)**

**Stade I** Pseudarthrose linéaire sans perte de substance osseuse ni DISI

(DISI : instabilité dorsale du segment intercalaire)

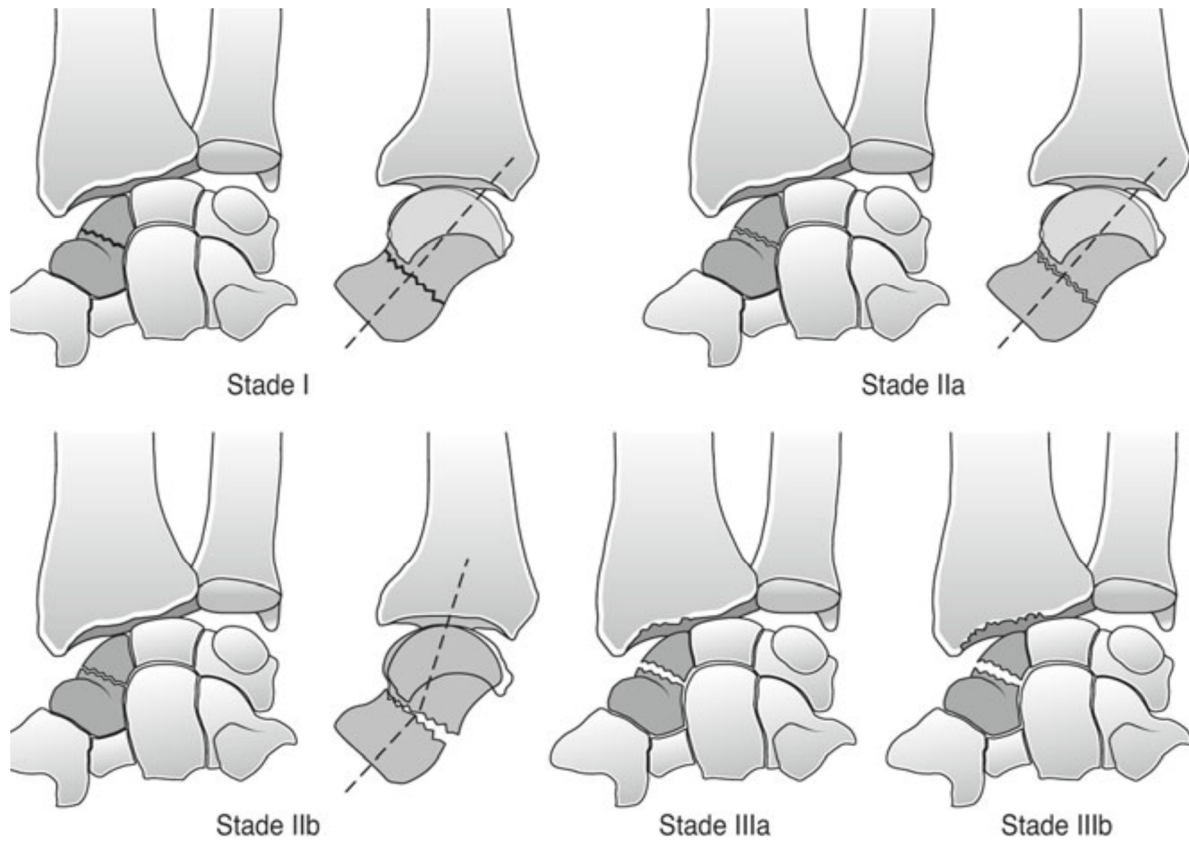
**Stade IIA** Apparition de géodes de résorption sans DISI

**Stade IIB** Apparition d'une DISI avec arthrose stylo-scaphoïdienne

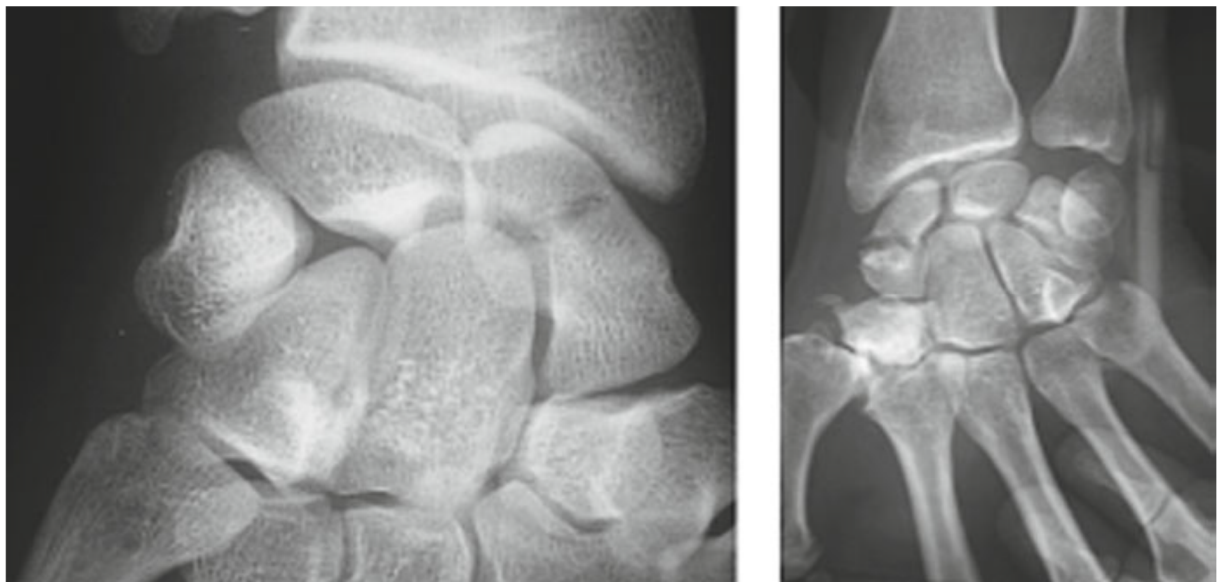
**Stade IIIA** Arthrose radio-scaphoïdienne

**Stade IIIB** Arthrose radio-scaphoïdienne et médio-carpienne

**Stade IV** Nécrose avasculaire du pôle proximal



**Figure 5 : classification d'Alnot et AL.**



**Figure 6: 2 clichés radiologiques de pseudarthrose du scaphoïde carpien de stades I et II d'Alnot**

## V. Epidémiologie

### 1. Age :

La pseudarthrose du scaphoïde carpien concerne surtout le sujet jeune.

Ainsi, l'âge moyen de nos patients est de 30 ans, avec des extrêmes ce qui est comparable à la série de Le Bellec et Alnot (2008) où l'âge est en moyenne de 29 ans, et légèrement supérieur à l'âge moyen des patients de la série de Lenoir (2011) qui de 26ans au moment de l'intervention. (8,9,10)

### 2. Sexe :

**Tableau 9 : répartition des cas selon le sexe**

	<b>Série de Bellec et Alnot</b>	<b>Série de Lenoir</b>	<b>Série de Jessu</b>	<b>Notre série</b>
<b>Sexe masculin</b>	<b>41</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>16</b>
<b>Sexe féminin</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Tous les patients de notre série sont de sexe masculin. On retrouve aussi une prédominance masculine dans la série de Le Bellec et Alnot (2008) avec 87,2% d'hommes, et dans la série de Lenoir et Al (2011) avec 92% d'hommes.

### 3. Profession :

Dans notre série, 33,33% des patients sont des travailleurs manuels, ce qui est comparable à la série de Le Bellec et Alnot (2008) avec 40% et inférieur au 48% des travailleurs manuels retrouvé dans la série de Lenoir (2011). (8)

Dans notre série on ne trouve aucun accident de travail.

### 4. Le coté atteint :

Dans notre série, le coté dominant (droit) est atteint dans 67% des cas. Légèrement supérieur à la moyenne retrouvée dans la série de Le Bellec et Alnot

(2008) avec 53% et comparable à la moyenne retrouvée dans la série de Jessu (2008) avec 60% d'atteinte du côté dominant. (8,10).

### **5. Délai de prise en charge :**

Dans notre série, le délai moyen entre le traumatisme initial et la cure de la pseudarthrose est de 46,7 mois, entre 6 et 192 mois, ce qui est supérieur au délai moyen retrouvé dans la série de Le Bellec et Alnot (2008) qui est de 34,6 mois, de 3 à 144 mois, mais nettement supérieur au délai moyen retrouvé dans la série de Lenoir (2011) qui est de 18mois, extrêmes 2 et 84 mois. (8,9).

Dans notre série le délai est long, cela serait du à plusieurs facteurs :

- Le bas niveau socio économique
- Le manque d'éducation
- l'utilisation de moyens traditionnels (Jbira.....)

### **6. Traitement initial :**

Dans notre série, 56% des patients ont bénéficié d'un traitement lors du traumatisme initial, ceci est supérieur à la moyenne retrouvée dans la série de Le Bellec et Alnot (2008) qui est de 32%. (8)

## **VI. La clinique :**

### **1. Les signes fonctionnels :**

La pseudo arthrose du scaphoïde carpien peut-être révélée par des symptômes tels que la douleur chronique au niveau du poignet, ou une impotence fonctionnelle partielle parfois totale.

Dans notre série, tous les patients présentaient l'apparition des douleurs du poignet ou une aggravation d'une douleur chronique, ce qui est supérieure à la moyenne retrouvée dans la série de Le Bellec et Alnot (2008) qui est de 76,5%. Par ailleurs, 67% des patients se plaignaient d'une impotence fonctionnelle partielle, et 60% de raideur du poignet.

### **2. L'examen clinique:**

L'examen du poignet révèle des douleurs du poignet, à la Palpation de la tabatière anatomique, la perte de mobilité et de force.

Ainsi, on trouve des douleurs à la palpation du poignet chez tous nos patients. (5, 8, 9, 10,11).

### **3. Les amplitudes articulaires:**

Dans notre série, on retrouve un déficit des mouvements de flexion et/ou extension chez 40% des patients, 33% avec déficit des mouvements de pronosupination, et 13% souffrent d'un déficit des mouvements d'inclinaison radiale et/ou cubitale.

## **VII. L'imagerie:**

Le bilan radiologique comprend généralement des clichés radiographiques du poignet de face et de profil. Le scanner permet une étude précise de la pseudarthrose et de la déformation du scaphoïde, alors que l'IRM permet d'évaluer la vascularisation de l'os, qui est parfois altérée par la fracture.

L'arthroscanner permet, en plus de l'étude de l'os, d'évaluer la qualité des surfaces articulaires et des ligaments.

### **1. La radiographie standard :**

La radiographie standard est un examen clé pour le diagnostic de la pseudarthrose du scaphoïde. Cet examen permet, à partir des différentes incidences (de face, de profil, Schneck, ...) le diagnostic lésionnel ainsi que la classification de la pseudarthrose.

Les images suspectes d'une pseudarthrose sont variées, les plus rencontrées sont : les géodes, la condensation des berges d'un foyer fracturaire, l'élargissement du trait de fracture, un collapsus complet du scaphoïde avec une arthrose complète du poignet quand il s'agit d'un stade avancé. (8,9)

Tous nos patients ont bénéficié de clichés radiologiques de face et de profil.

#### **a. Cliché de face ou cliché antéropostérieur :**

Figure (10,11,12,et 14)

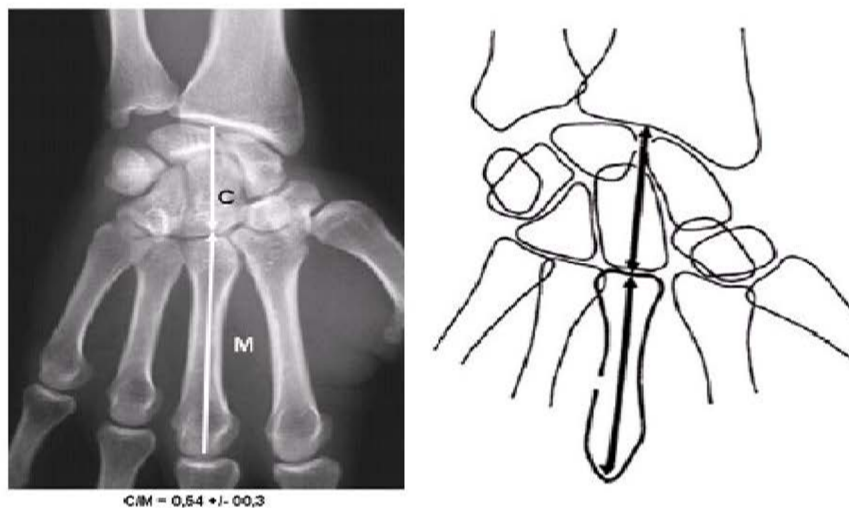
Un cliché qu'on qualifie réussi est un cliché qui inclut ces critères :

- os du carpe + 7 à 8 cm du radius distal + 1/3 proximal du premier métacarpien et le 1/3 proximal du cinquième métacarpien.

- Corticale interne du radius doit correspondre à l'axe du 3ème métacarpien.
- Corticale interne du cubitus situé au même niveau que la styloïde cubitale.
- Styloïde radiale ne doit pas comprendre le double contour.

Ainsi demandé en première intention, il permet une interprétation de tous les os du carpe, ainsi qu'une analyse satisfaisante du scaphoïde, en permettant de visualiser son bord interne, son bord externe et sa tubérosité. ( 12, 13, 14, 15,16).

Ce cliché de face nous permet de calculer l'indice de Mac Murthry, il correspond à la longueur du troisième métacarpien divisé par la hauteur du carpe:



**Figure 7 : Indice de Mac Murthry**

Indice de Mc Murthry :

C : distance entre l'axe de l'ulna et le centre de rotation du carpe (au niveau du capitatum) M : longueur du 3e metacarpe.

Index de McMurtry = C/ M

On peut aussi évaluer l'indice de Natrass (calculé par la hauteur du grand os divisé par la hauteur du carpe).

La diminution de l'indice de Mac Murthry et une augmentation de l'indice de Natrass sont des signes de collapsus carpien.

**b. Cliché de profil :**

Ce cliché est dit réussit en respectant ces critères :

- Superposition de la base des 2èmes et 3ème Métacarpien et visualisation des interlignes CMC: absence d'inclinaison radiale ou cubitale
- Alignement des axes du radius et du 3ème métacarpien: absence de flexion ou d'extension du poignet
- Superposition du radius et du cubitus et surtout projection de la styloïde cubitale au milieu de la tête cubitale: prono-supination intermédiaire. (12, 13, 14, 15,16).

Le scaphoïde est mal visualisé à cause de la superposition des os du carpe, pourtant, cette incidence permet de voir les déplacements et les déformations du scaphoïde ainsi que la désaxation carpienne "DISI"(dorsal intercaled segment instability : instabilité dorsale du segment intercalaire: figure 8), que l'on peut mettre en évidence en mesurant l'angle scapho-lunaire.

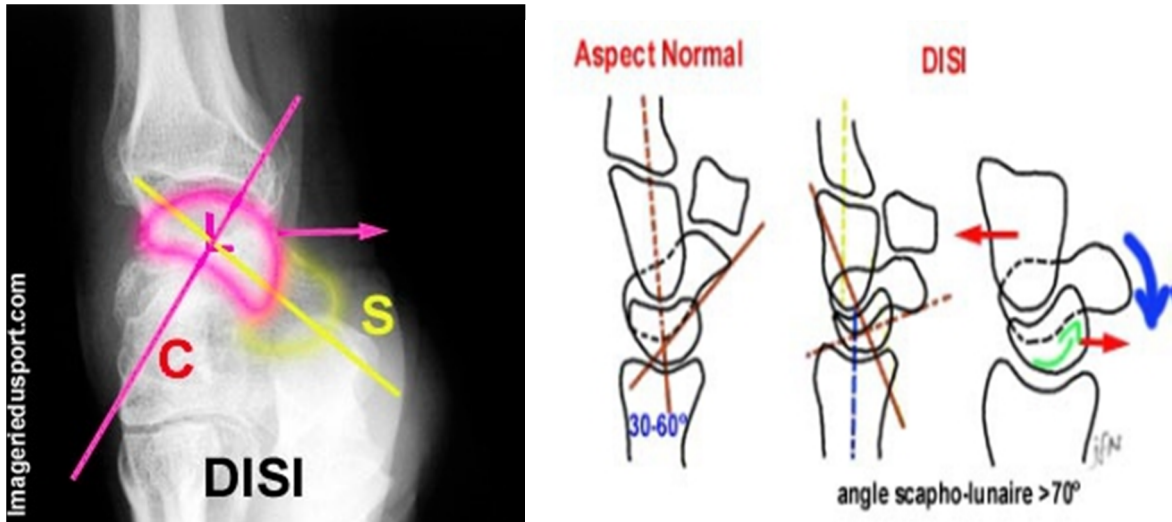
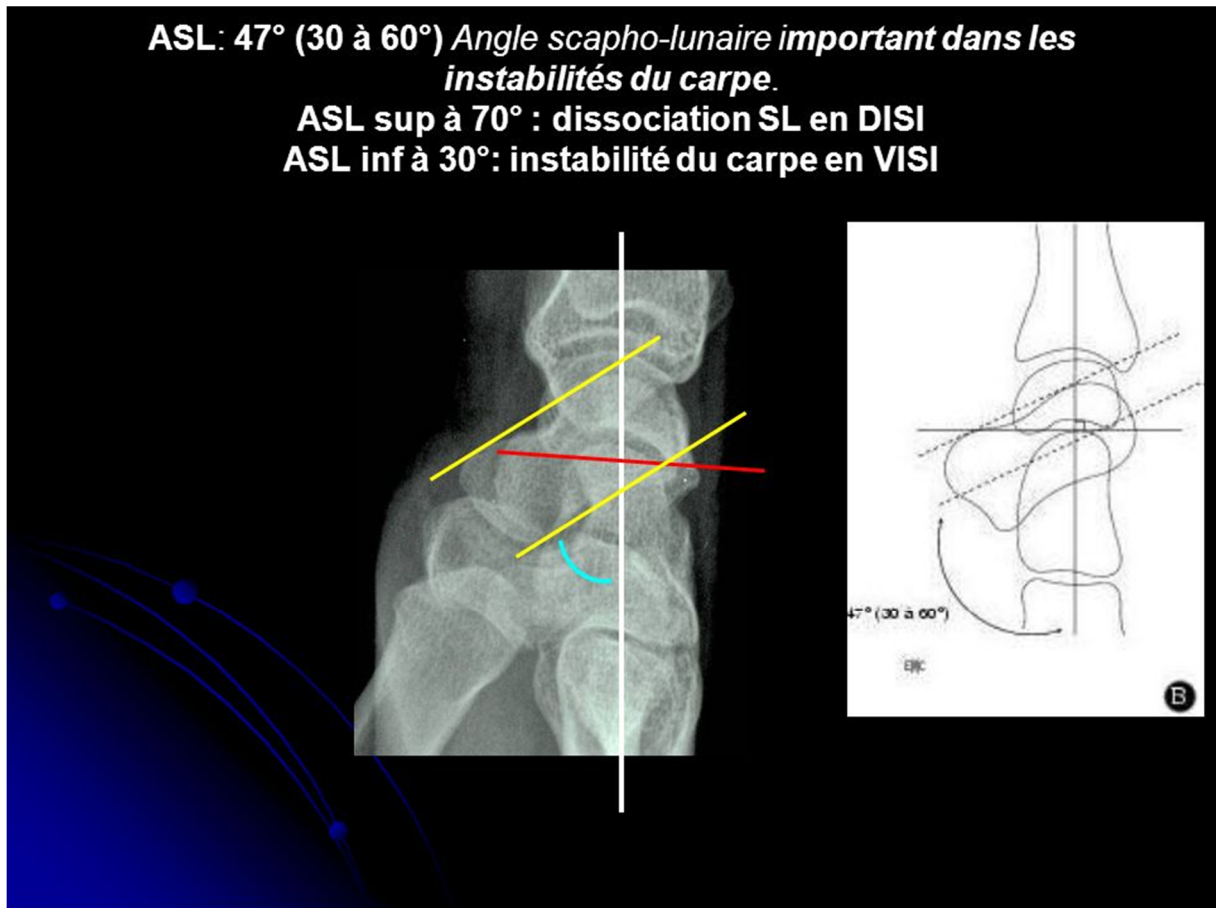


Figure 8 : DISI.

L'angle scapho-lunaire est formé par l'axe longitudinal du scaphoïde et l'axe longitudinal du semi-lunaire (ce dernier correspond à la perpendiculaire à la tangente passant par ses cornes antérieure et postérieure). A l'état normal, cet angle est en moyenne de  $55^\circ$ , varie entre  $30^\circ$  et  $70^\circ$ .

En cas d'instabilité scapho-lunaire, le semi lunaire bascule en arrière et le scaphoïde est horizontalisé. Par conséquent, l'angle scapho-lunaire augmente, devient supérieur à  $70^\circ$ , on obtient ainsi une DISI.

En cas d'instabilité luno-triquetrale, le semi-lunaire bascule en avant. Ainsi, l'angle scapho-lunaire diminue, devient inférieur à  $30^\circ$ , on obtient alors une VISI (Volar intercalated Segment Instability: instabilité ventrale du segment Intercalaire). (12, 13, 14, 15,16)



**Figure 9 : Angle scapho-lunaire**

**→ L'angle radio-lunaire:**

L'angle radio-lunaire est formé par l'axe du semi-lunaire (perpendiculaire à la tangente aux deux cornes du semi-lunaire) et l'axe du radius.

A l'état normal, cet angle est en moyenne de 10° de flexion, et varie entre 15° de flexion et 20° d'extension.

Ces clichés permettent d'analyser les ligaments périlunariens, et permettent de révéler ou confirmer l'existence d'une pseudarthrose par la mise en évidence d'un écart au niveau du trait.

**c. Cliché de face incidence en inclinaison ulnaire et en inclinaison radiale :**

Ainsi, en inclinaison cubitale, il se produit; un dégagement du scaphoïde, une flexion dorsale du semi-lunaire, un dégagement des interlignes scapholunaire et luno-triquetral, et un recouvrement du semi-lunaire par l'extrémité distale du radius.

En inclinaison radiale, il se produit; un raccourcissement du scaphoïde, une bascule du semi-lunaire en flexion palmaire, une petite saillie du versant lunarien du triquetrum, et un effacement de l'interligne scapho-lunaire. (2,6,17))

**d. Clichés de Schneck :**

On distingue deux incidences de Schnek :

- L'incidence Schneck I: C'est un cliché poing à moitié fermé en pronation 90°, et en inclinaison cubitale forcée, le pouce et l'index forment une pince permettant une certaine horizontalisation du scaphoïde, ainsi une bonne visualisation de cet os et de l'interligne scapho-trapézienne. Figure 1

- L'incidence Schneck II: main fléchie en position d'écriture, les extrémités du pouce et de l'index forment une pince, le poignet repose sur son bord cubital en semi-supination à 45°, corps du scaphoïde déroulé. Le tubercule du scaphoïde est vu de profil.



**Figure 10 : Cliché de face d'un de nos patients montrant une pseudarthrose du scaphoïde stade IIB avec tarait type II**



**Figure 11 : Cliché de face d'un de nos patients montrant une pseudarthrose du scaphoïde stade IIIB avec trait type 2**



**Figure12 Cliché de face d'un de nos patients montrant une pseudarthrose du scaphoïde stade II trait de type II.**



**Figure 13 :Cliché de Schneck I d'un de nos patients montrant une pseudarthrose du scaphoïde stade IIA avec trait de type II**



**Figure 14 :Cliché de face d'un de nos patients montrant une nécrose du scaphoïde stade IV.**

## 2. Tomodensitométrie :

La tomodensitométrie permet une meilleure étude des lésions osseuses et des parties molles. Elle permet la réalisation de coupes fines dans les trois plans de l'espace. Les reconstructions bidimensionnelles permettent une étude plus précise des lésions.(figure15)

Les coupes axiales comparatives sont symétriques : elles peuvent être complétées par des coupes frontales et sagittales en fonction de l'orientation clinique et radiologique. (17,18,19,20)

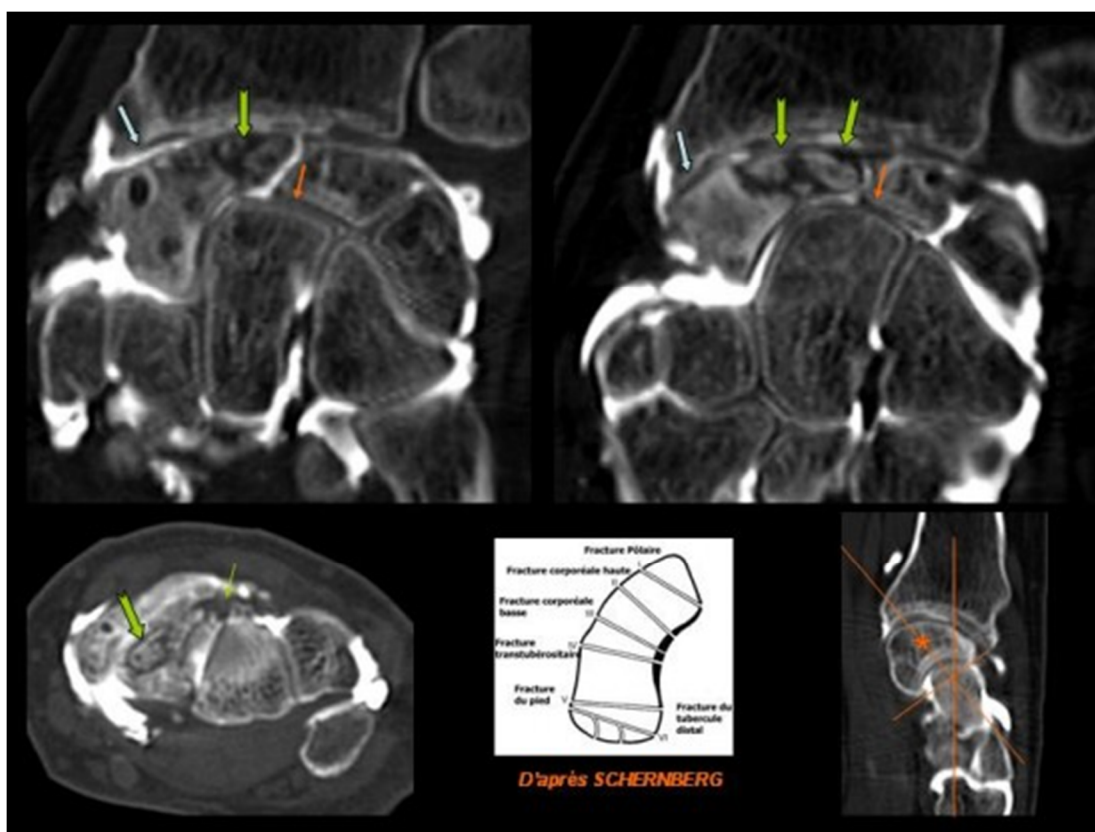
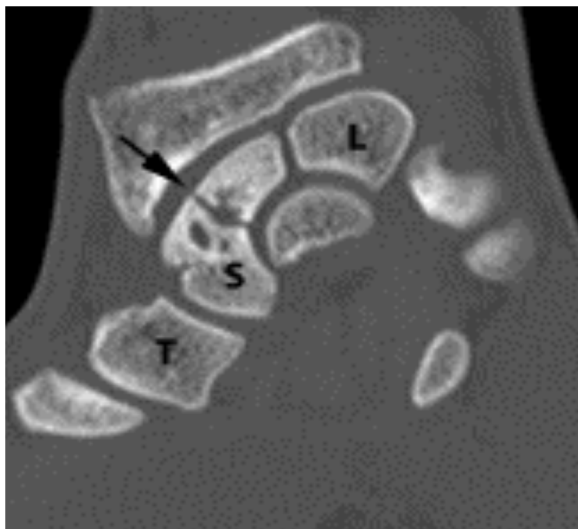


Figure 15 : montrant une image tomodensitométrique d'une pseudarthrose du scaphoïde (18)



**Figure 16 : TDM du poignet en reconstruction coronale. (flèche) Pseudarthrose du corps du scaphoïde. L : semi-lunaire; S : scaphoïde; T : trapèze. (19)**

Dans notre série, seul un patient a bénéficié d'une tomodensitométrie qui a montré une pseudarthrose du scaphoïde droit, au stade IIB avec trait de type II associée à une ostéolyse du l'os crochu.

### **3. Arthrographie et arthro-scanner :**

L'arthrographie permet une meilleure exploration des ligaments scapholunaire, luno-pyramidal et triangulaire du carpe. L'arthrographie se fait par des clichés radiologiques après injection de produit de contraste dans l'articulation médio-carpienne et radio-carpienne. Elle permet aussi de réaliser une infiltration ou une synoviothèse.

L'arthroscanner permet des coupes dans les trois plans de l'espace (coronales, sagittales, axiales) pour une meilleure évaluation ligamentaire et cartilagineuse, ainsi que pour la mise en évidence des fractures occultes.(18,19,20)

#### **4. Arthroscopie:**

L'arthroscopie est à la fois un outil diagnostique et thérapeutique en matière de pathologie du poignet. Cet examen est réalisé en hospitalisation ambulatoire sous anesthésie locale.

Sous anesthésie locorégionale du membre supérieur, au bloc opératoire.

L'arthroscopie du poignet qui a été vulgarisée par Whipple depuis 1986, est devenue un examen de routine. Le patient est en décubitus dorsal sous garrot pneumatique, le bras est posé à plat sur une table à bras à laquelle il est fixé. Le coude est fléchi à 90°. L'avant-bras est tiré dans l'axe à l'aide d'une main « japonaise ». Les patients sont opérés sous garrot pneumatique et anesthésie locorégionale en chirurgie ambulatoire. L'arthroscope est mis en place par une

entrée 3-4 radio-carpienne(voie d'abord entre EPL(le muscle long extenseur du pouce situé sur le 3<sup>ème</sup> compartiment des extenseurs du poignet et EDC (extenseur commun des doigts situé sur le 4<sup>ème</sup> compartiment permettant l'exploration de l'articulation. Une entrée 6R radio-carpienne(sur le bord radial de l'ECU :extensor carpi ulnaris (extenseur ulnaire du carpe ,dont Le tendon se situe dans le 6ème compartiment des extenseurs au niveau du poignet qui lui est spécifique ),permettant ainsi le traitement des lésions rencontrés et du conflit cubito-lunaire. (21, 22, 23, 24)

#### **5. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :**

L'imagerie par résonance magnétique permet d'étudier les parties molles avec plus de précision, une anomalie tendineuse ou une fracture radiologiquement occulte et de rechercher une ostéonécrose (évaluation de la

vitalité du semi-lunaire et du scaphoïde). On lui préfère l'arthroscanner dans l'étude des lésions ligamentaires et cartilagineuses du poignet.

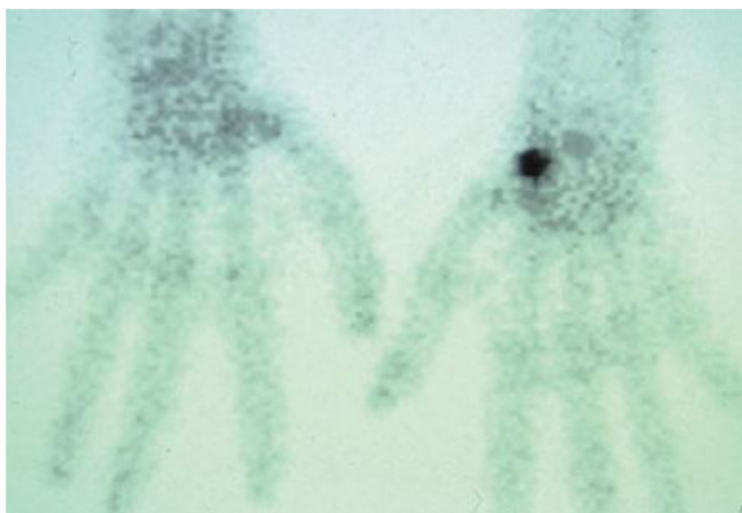
L'hypo signal en T-1 et après injection de gadolinium sur le pole proximale du scaphoïde montre une nécrose de ce pole. Figure 19 (20, 26, 27, 28 ,29)



**Figure 19 : IRM montrant un hyposignal à la fois sur T-1 et T-2et sur le fragment proximal du scaphoïde.**

## **6. Scintigraphie:**

Elle permet le diagnostic d'une pseudarthrose du scaphoïde chez des patients dont les radiographies standards ne permettaient pas de faire le diagnostic. La scintigraphie a surtout une valeur prédictive négative car elle manque de spécificité. (16,28) figure 20



**Figure 20 : Scintigraphie montrant une fixation scaphoïdienne importante.(16)**

## **VIII. Traitement chirurgical:**

### **1. Voies d'abord:**

#### **a. Voie d'abord antérieure:**

Cette voie a été préconisée par Russe (1960) pour la technique de greffe osseuse afin de diminuer le risque de lésion de la vascularisation du scaphoïde.

Pour réaliser cette voie, l'avant-bras est placé en supination, l'incision cutanée est longitudinale de 3cm de longueur, située au niveau de la gouttière du poulx, en dehors du relief du tendon du grand palmaire. L'incision peut être élargie, soit par un décroché distal externe vers le tubercule du scaphoïde, soit par un décroché interne permettant d'agrandir l'incision en ouvrant le canal carpien. ( 31, 32, 33). Figure 21,22

Dans un premier temps, on repère l'artère radiale et le tendon du grand palmaire. Après avoir libéré les aponévroses superficielles, le poignet est fléchi ce qui permet de relâcher la tension tendineuse. On récline prudemment l'artère radiale en externe et le tendon du grand palmaire en dedans. On peut alors aborder de façon satisfaisante toute la face antérieure du radius et du carpe. Figure 23

Avant de prélever le greffon on prépare le scaphoïde de façon à déterminer la taille de la perte de substance. Après avoir mis un champ roulé sous le poignet pour le mettre en extension et en inclinaison cubitale, on ouvre la capsule antérieure en regard du scaphoïde entre le bord antérieur du radius et le tubercule distal du scaphoïde. La zone de pseudarthrose est le plus souvent le siège d'une perte de substance osseuse. Selon son importance il existe parfois une attitude vicieuse du scaphoïde en flexion.

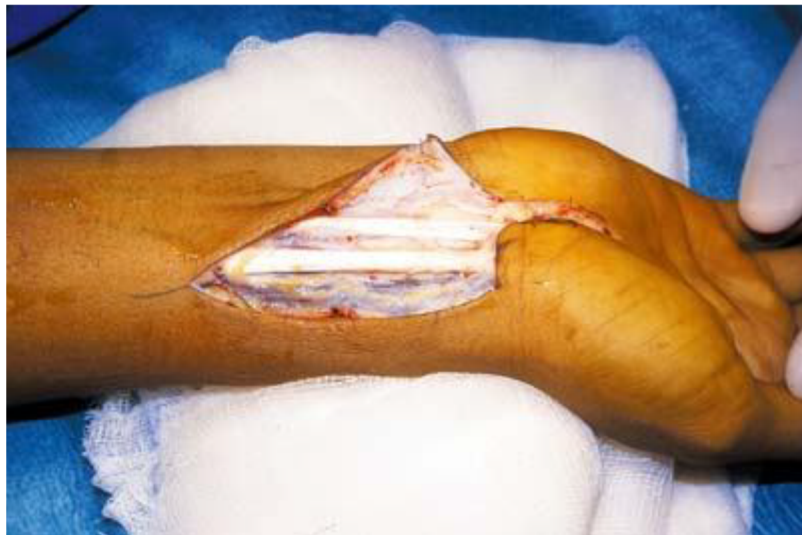
La réduction du scaphoïde se fait à l'aide d'un ciseau à frapper placé entre les 2 fragments du scaphoïde et en demandant à l'aide de réaliser une traction dans l'axe du pouce. L'existence même de cette perte de substance antérieure justifie la voie d'abord antérieure pour la réparation du scaphoïde. En cas de perte de substance importante, on peut être amené à utiliser des broches temporaires placées pour l'une entre le pôle proximal et le semi lunaire, et pour l'autre entre le tubercule distal et le grand os. La zone de pseudarthrose proprement dite est curetée. Pour activer la consolidation il est possible de réaliser des petits forages à l'aide d'une broche de 10. Une fois le scaphoïde prêt, on peut se porter sur la face antérieure du radius en vue de prélever le greffon.(31,32,33,34,34))



**Figure 21 : la voie d'abord antérieure.(6)**



**Figure 22 : Voie d'abord antérieure avec décroché palmaire interne.(31)**



**Figure 23 : Repérage du tendon du fléchisseur commun des doigts et de l'artère radiale.(31)**

**b. Voie d'abord postérieure:**

La voie d'abord dorsale centrée sur l'axe du 3ème métacarpien est la voie la plus utilisée dans la chirurgie des traumatismes anciens du poignet, des pseudarthroses compliquées de nécrose ou en cas de lésions associées à la pseudarthrose du scaphoïde.

Cette voie présente l'avantage de respecter le plan ligamentaire antérieur, de préserver le réseau veineux ainsi que les branches nerveuses sensibles radiale et cubitale.

L'incision du ligament annulaire dorsal du carpe est longitudinale et est située entre deux gouttières ostéo-fibreuses. Figure 25

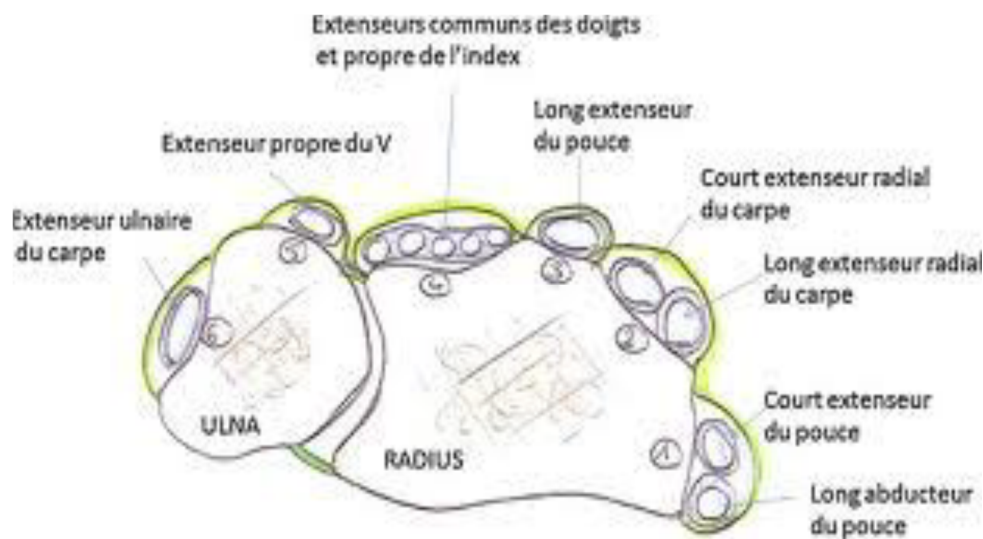
On note six gouttières ostéo-fibreuses à la face dorsale du radius entourés par le ligament dorsal du carpe. Figure 24

Il existe deux abords principaux: l'un situé entre le troisième et quatrième compartiment (contenant le long extenseur du pouce, l'extenseur commun et l'extenseur propre de l'index) et l'autre situé entre le quatrième et le cinquième compartiment (contenant l'extenseur propre de l'auriculaire).

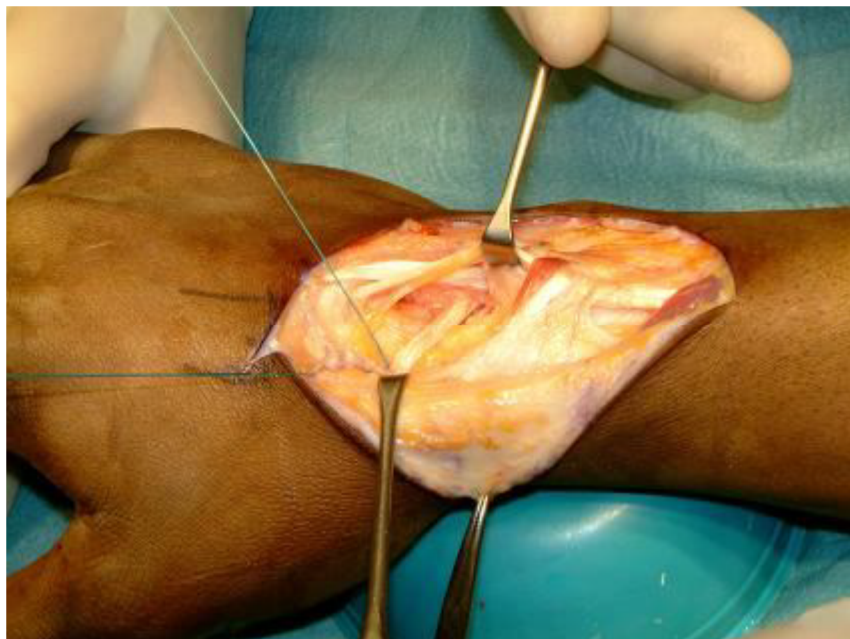
Le premier abord nécessite l'ouverture de la gouttière du long extenseur du pouce (en dedans du tubercule de Lister) afin de faciliter l'exposition du scaphoïde; cette voie permet le vissage du scaphoïde (de proximal en distal), les stabilisations scapholunaires, la résection de la première rangée du carpe, les arthrodèses totales du poignet et la dénervation. (36)

Le deuxième abord (entre le quatrième et le cinquième compartiment) permet l'arthrodèse du semi-lunaire et du pyramidal.

Lors des reprises des poignets déjà opérés, avec un sous-sol fibreux siège d'adhérences, il est préférable de libérer le ligament annulaire dorsal du carpe de son bord cubital vers son bord radial, et de l'interposer à l'issu de l'acte chirurgical entre les plans osseux et tendineux. Cela permet de créer un glissement pour les tendons extenseurs. Une bandelette proximale du ligament dorsal du carpe est placée de façon postérieure aux tendons afin de reconstituer une poulie évitant ainsi une luxation sous-cutanée des tendons extenseurs et un défaut d'extension des chaînes digitales.



**Figure 24 : Coupe transversale schématique du carpe montrant les différents Compartiments de la face dorsale du carpe.(37)**



**Figure 25 : Abord postérieur du carpe(36).**

## **2. Techniques chirurgicales :**

Le traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien n'est pas univoque et peut faire appel à différentes techniques, dont les indications sont fonction du siège de la fracture initiale et de l'existence ou non d'une désaxation, d'une arthrose, ou d'une nécrose. Le principe du traitement de la pseudarthrose du scaphoïde par greffe osseuse remonte à 1928, attribué à Adams. En 1936, Matti a suggéré le prélèvement de greffons spongieux au niveau du grand trochanter et de les interposer entre les deux fragments du scaphoïde par voie dorsale. Ce n'est qu'en 1960 que Russe, tout en restant fidèle aux greffons spongieux prélevés au niveau de la crête iliaque, a préconisé la voie d'abord antérieure. Ensuite, Verdan et Narakas en 1968, puis Fisk en 1970 et Mehdi en 1979 (cavité en forme

caveau) ont modifié l'intervention de Matti-Russe, en utilisant un greffon non plus spongieux mais cortico-spongieux, encastré par voie antérieure dans le scaphoïde, de façon à restaurer la hauteur de celui-ci en cas de plicature antérieure. (6,38, 39))

**a. Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par greffe osseuse :**

**→ Greffe cortico-spongieuse non vascularisée: Technique de Matti-Russe : figure 26,27**

Le greffon cortico-spongieux provient soit de la styloïde radiale soit de la crête iliaque. Lorsque le greffon cortico-spongieux est prélevé de la crête iliaque, une anesthésie générale s'impose. Ainsi, dans notre série, les douze cas dont le greffon a été iliaque ont bénéficié d'une anesthésie générale.

Une voie d'abord antérieure est réalisée. Ensuite, après capsulotomie longitudinale, le trait de pseudarthrose est mis en évidence en plaçant le poignet en hyper extension. Dans les pseudarthroses serrées, une aiguille de type intramusculaire permet de repérer le foyer de pseudarthrose est utile.

Une fenêtre rectangulaire, située à cheval sur le trait de pseudarthrose, est délimitée par la technique du "timbre-poste" (perforation de la corticale antérieure du scaphoïde à l'aide d'une fine broche montée sur moteur); cette fenêtre est ensuite taillée en utilisant un ostéotome étroit. Le scaphoïde est excavé à l'aide de petites curettes tranchantes et d'une fine pince gouge. (6,38,39))

La vitalité du fragment proximal du scaphoïde doit être évaluée par vérification de son saignement après lâchage du garrot ou par IRM. A la radiographie standard, une simple condensation peut être réversible, et n'est ni

sensible, ni spécifique de la nécrose osseuse. Seule la nécrose totale et ancienne du fragment proximal rend illusoire les greffes osseuses du scaphoïde. Le greffon cortico-spongieux est prélevé de la crête ou de la styloïde radiale.

Dans notre série, un greffon iliaque a été utilisé dans 73% des cas, alors qu'il a été utilisé dans 100% des cas dans la série de Le Bellec et Alnot (2008), alors que le pourcentage était de 44% dans la série de Lenoir (2011). Le prélèvement radial permettait d'éviter de pratiquer une incision supplémentaire au niveau iliaque, la styloïde radiale étant accessible à la voie d'abord.

Quant à la crête iliaque, d'une part elle présente un tissu spongieux de meilleure qualité et plus abondant permettant un prélèvement aisé, et d'autre part, le prélèvement à son niveau permettait d'éviter de traumatiser d'avantage la région du poignet à l'occasion d'un prélèvement au niveau de la styloïde radiale. (8,9).

Le greffon est taillé de façon à pouvoir s'encaster parfaitement entre les fragments proximal et distal, en positionnant la corticale en avant. De petits copeaux spongieux complètent le comblement du scaphoïde.

Cet ensemble est stabilisé par la mise en place de deux fines broches axiales, introduites par le tubercule du scaphoïde et fixées dans le fragment proximal. Ensuite, la longueur et le placement des broches, la position du semilunaire et la hauteur du scaphoïde sont vérifiés par scopie ou par radiographie. (6, 36, 38, 39)

Enfin, la fermeture se fait plan par plan sans oublier la mise en place d'un drain aspiratif. La suture capsulaire se fait avec du fil à résorption lente. Les

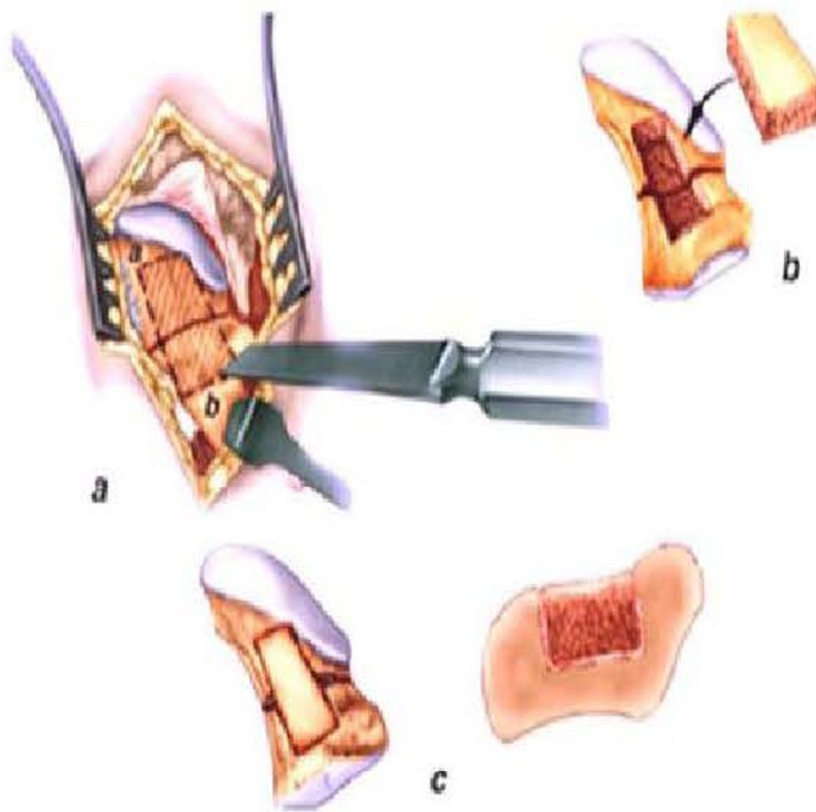
broches scaphoïdiennes (et éventuellement radio-lunaires) sont recourbées et positionnées de façon à ne pas entraîner de lésion cutanée ou tendineuse. (36)

Une attelle brachio-antébrachio-palmaire est confectionnée. Elle est gardée jusqu'à l'ablation du drainage, puis un plâtre circulaire est mis en place (ou une résine prenant la colonne du pouce jusqu'à l'articulation inter phalangienne). La broche radio-lunaire éventuelle est retirée vers la sixième semaine. Une manchette est alors placée jusqu'à consolidation osseuse. (36)

Dans notre série, la durée d'immobilisation a été en moyenne de 31,4 jours (entre 21 jours et 2 mois) alors que dans la série de Le Bellec et Alnot la durée est en moyenne de trois mois.

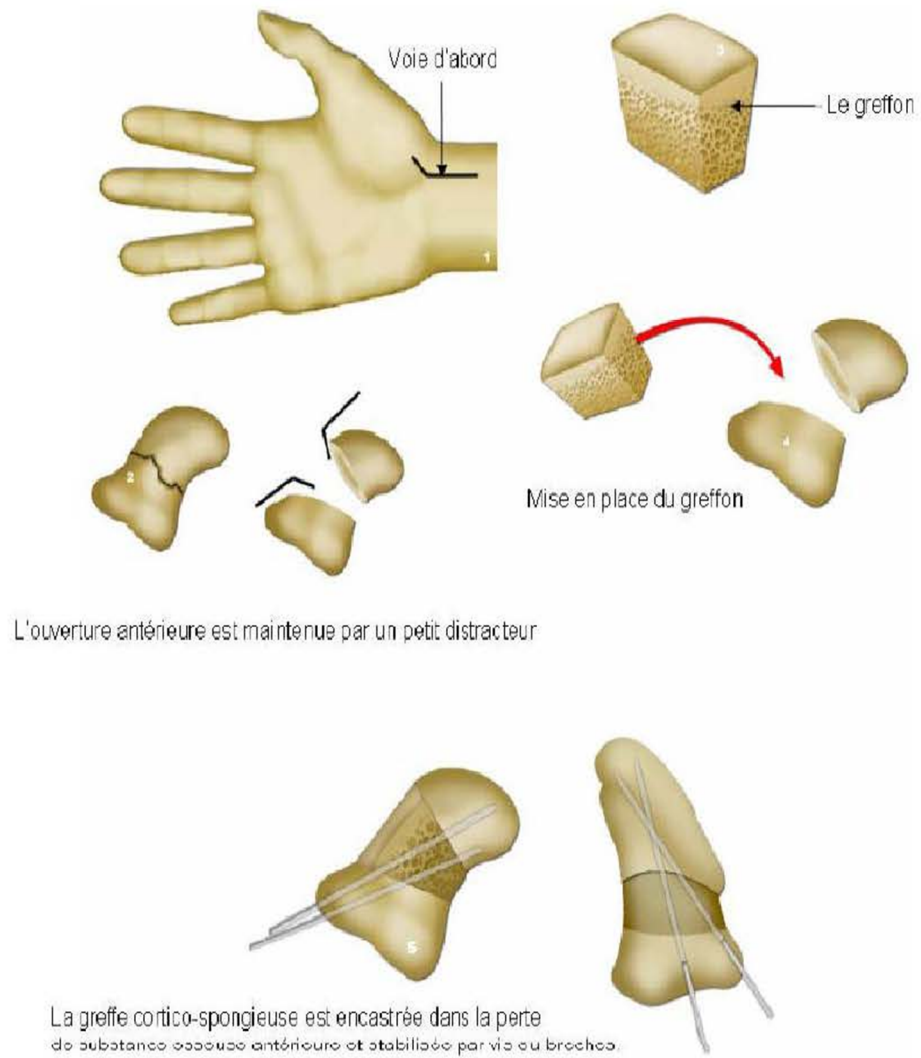


**Figure 26 : Intervention de Matti Russe modifiée(6)**



- a) Ostéotomie au ciseau frappé.
- b) Préparation du greffon.
- c) Encastrement du greffon.

**Figure 27 :Les différentes étapes de l'intervention Matti-Russe (6)**



**Figure 28 : greffe intercalaire « fisk ». (6)**

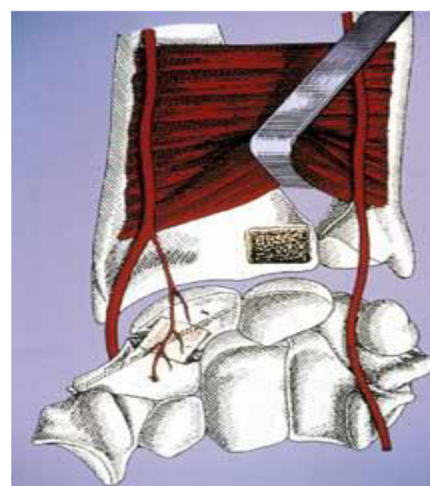
En cas de bascule dorsale du semi-lunaire (DISI) et de plicature dorsale du scaphoïde, il faut corriger ces déplacements. On utilise pour cela la technique de Linscheid et Dobyns : le poignet est mis en flexion afin de mettre le semi-lunaire en position neutre par rapport à l'axe du radius. Cet alignement est ensuite maintenu par la mise en place d'une broche radio-lunaire (par une courte voie d'abord dorsale) après contrôle scopique (ou radiographique) de profil. Le poignet est enfin remis en extension mettant en évidence la perte de substance du scaphoïde qui sera comblée par un greffon de taille suffisante; on redonnera ainsi au scaphoïde une hauteur correcte permettant de corriger la desaxation du carpe. (36,40).

➔ **Grefe osseuse vascularisée:** Greffon vascularisé de Kuhlmann (1987)



(a)

**Figure 29 (a) :** Représentation schématique montrant la perte de substance osseuse du scaphoïde et la zone de prélèvement du greffon.



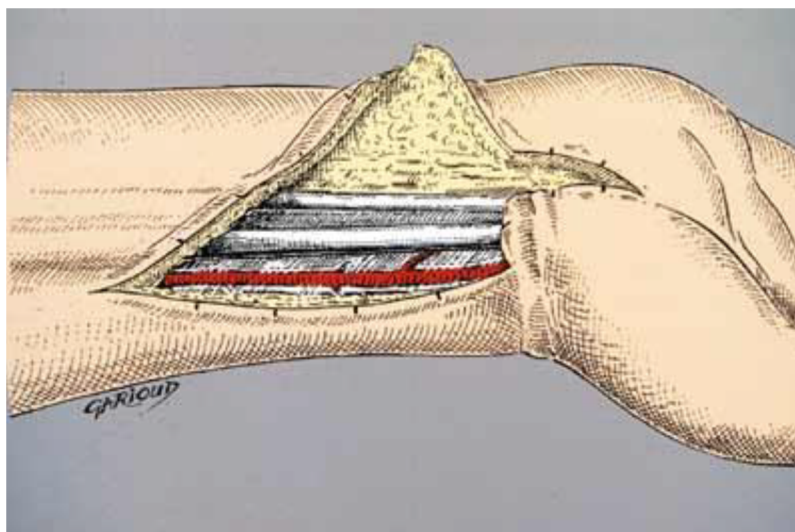
(b)

**Figure 29 (b) :** Représentation schématique montrant le comblement de la perte de substance par le greffon vascularisé par l'artère transverse antérieure du carpe.

L'intervention se déroule sous anesthésie loco-générale. Une seule voie d'abord antérieure est réalisée : elle permet aussi bien le traitement de la pseudarthrose que le prélèvement de la greffe.

Tout d'abord, il faut repérer l'artère radiale et le fléchisseur commun des doigts. Figure 30.

Après libération des aponévroses superficielles, le poignet est fléchi dans le but de relâcher la tension tendineuse. Puis, l'artère radiale et le fléchisseur commun des doigts (avec le long fléchisseur du pouce) sont réclinés avec précaution, respectivement en dehors et en dehors, ce qui permet d'aborder aisément toute la face antérieure du radius et du carpe. (10,31, 32). FIGURE 30



**Figure 30 : Représentation schématique montrant le repérage du fléchisseur commun des doigts et de l'artère radiale. (31)**

Il est indispensable de déterminer l'importance de la perte de substance du scaphoïde afin de prélever un greffon de taille appropriée. Figure 29a.

Le poignet est mis en extension et en inclinaison cubitale, puis la capsule antérieure est ouverte en regard du scaphoïde. Le site de la pseudarthrose est en général le siège d'une perte de substance pouvant, selon son importance, être à l'origine d'une attitude vicieuse du scaphoïde en flexion. La réduction du scaphoïde se fait en appliquant une traction dans l'axe du pouce et en interposant un ciseau à frapper entre les deux fragments. Si la perte de substance est importante, il faut maintenir la réduction à l'aide de broches. La zone de pseudarthrose est curetée et peut être forée à l'aide d'une broche de 10, favorisant ainsi la consolidation. (10,31,33)

Le repérage et la dissection du pédicule doit être réalisée minutieusement.

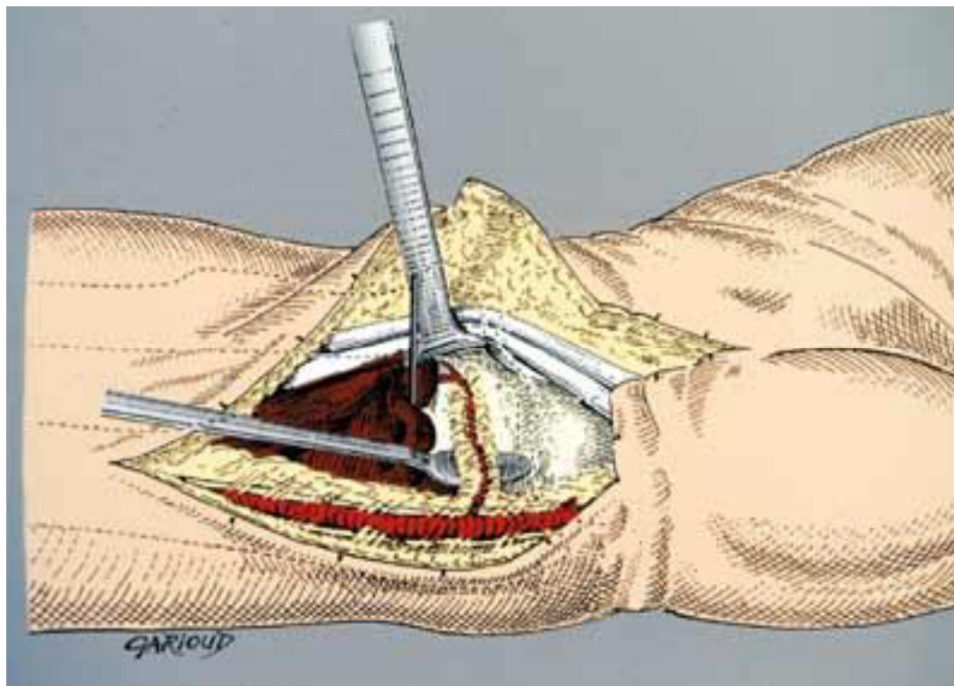
Comme Foucher l'avait montré pour le prélèvement du lambeau en «cerf volant», la dissection fine des artères de petite taille peut être dangereuse. Il préférerait prélever un pédicule large autour de l'axe artériel. Cela est possible quand l'artère a un trajet plus ou moins constant. L'artère transverse antérieure du carpe est située pratiquement toujours au même endroit, entre le périoste palmaire du radius et la partie distale de l'aponévrose superficielle du carré pronateur.

La dissection du greffon commence en ouvrant le dernier centimètre distal de l'aponévrose superficielle du carré pronateur jusqu'à libérer les fibres musculaires proprement dites et atteindre la partie osseuse du radius. Cette dissection se fait sur toute la largeur du radius jusqu'au niveau du bord interne. (10,31,33)

La deuxième partie de la dissection du pédicule va sectionner l'aponévrose superficielle et le périoste au bistouri de part et d'autre du pédicule sur une largeur d'environ 1 cm. A l'aide d'un bistouri et d'un ciseau à frapper on libère en sous-périosté la moitié externe du pédicule jusqu'à l'artère radiale.



**Figure 31 : Après avoir fléchi le poignet et récliné les tendons du fléchisseur commun et le long fléchisseur du pouce on peut repérer l'artère transverse antérieure du carpe longeant le bord externe du carré pronateur.(31)**



**Figure 32: Représentation schématique montrant la dissection sous-périosté de la partie externe du pédicule.(31)**

A l'aide de ciseaux à frapper de 10 mm environ, on va découper le greffon.

Les axes des ciseaux sont obliques sur la partie distale et proximale du greffon de manière à se rejoindre en profondeur pour prélever un greffon de taille pyramidale. Pour la section de la partie externe on utilise des petits ciseaux de taille 0,5 cm de manière à passer de part et d'autre du pédicule sans risquer de le léser. A l'aide de deux ciseaux, le greffon est ensuite désenclavé de la face antérieure du radius.(31,33)

Le greffon et son pédicule sont ensuite disséqués jusqu'à l'origine de l'artère transverse antérieure du carpe. Il ne faut pas hésiter à sectionner les attaches les plus externes de l'aponévrose du carré pronateur afin de libérer le plus possible le pédicule qui aura une course de 4 à 5 cm en fin d'intervention.

Le vissage du scaphoïde est un vissage antérieur de distal à proximal. Le positionnement de la vis sera le plus dorsal possible de manière à ne pas gêner la mise en place du greffon. Le point d'entrée de la vis est de préférence en dehors de l'articulation trapézo-scaphoïdienne afin d'éviter toute gêne future.(31,33)

Le greffon osseux est ensuite mis en place de manière à combler la perte de substance sur la face antérieure du scaphoïde. Figure 33.

Il a été prélevé de la taille de la perte de substance et le plus souvent aucune autre greffe n'est nécessaire. Dans le cas contraire, des petits greffons osseux spongieux prélevés aux dépens de la face antérieure du radius seront rajoutés. La fixation du greffon à l'intérieur du scaphoïde peut se faire de deux manières : Soit quelques tours de serrage de la vis placée dans le scaphoïde suffisent à stabiliser le greffon entre le pôle proximal et la partie distale du scaphoïde, soit une broche temporaire est mise en place à partir du tubercule distal pour «épingler» le greffon. Cette broche sera parallèle à la vis en faisant bien attention à ne pas léser le pédicule vasculaire. (31,33)

La capsule est suturée sans comprimer le pédicule en réparant en particulier le ligament radio-scapho-capitatum. La fermeture se fait sur un drain de redon aspiratif. Une attelle antérieure laissant libre le coude et avec 40° d'extension du poignet est mise en place jusqu'à la consolidation. Cette position de fonction confortable pour le patient est permise par la longueur du pédicule. Si une broche a été mise en place pour fixer le greffon, elle sera retirée à la troisième semaine. La vis sera retirée à la demande ou en cas de gêne.



**Figure 33 : Vue per-opératoire montrant le greffon osseux prélevé et l'importance de la perte de substance antérieure**

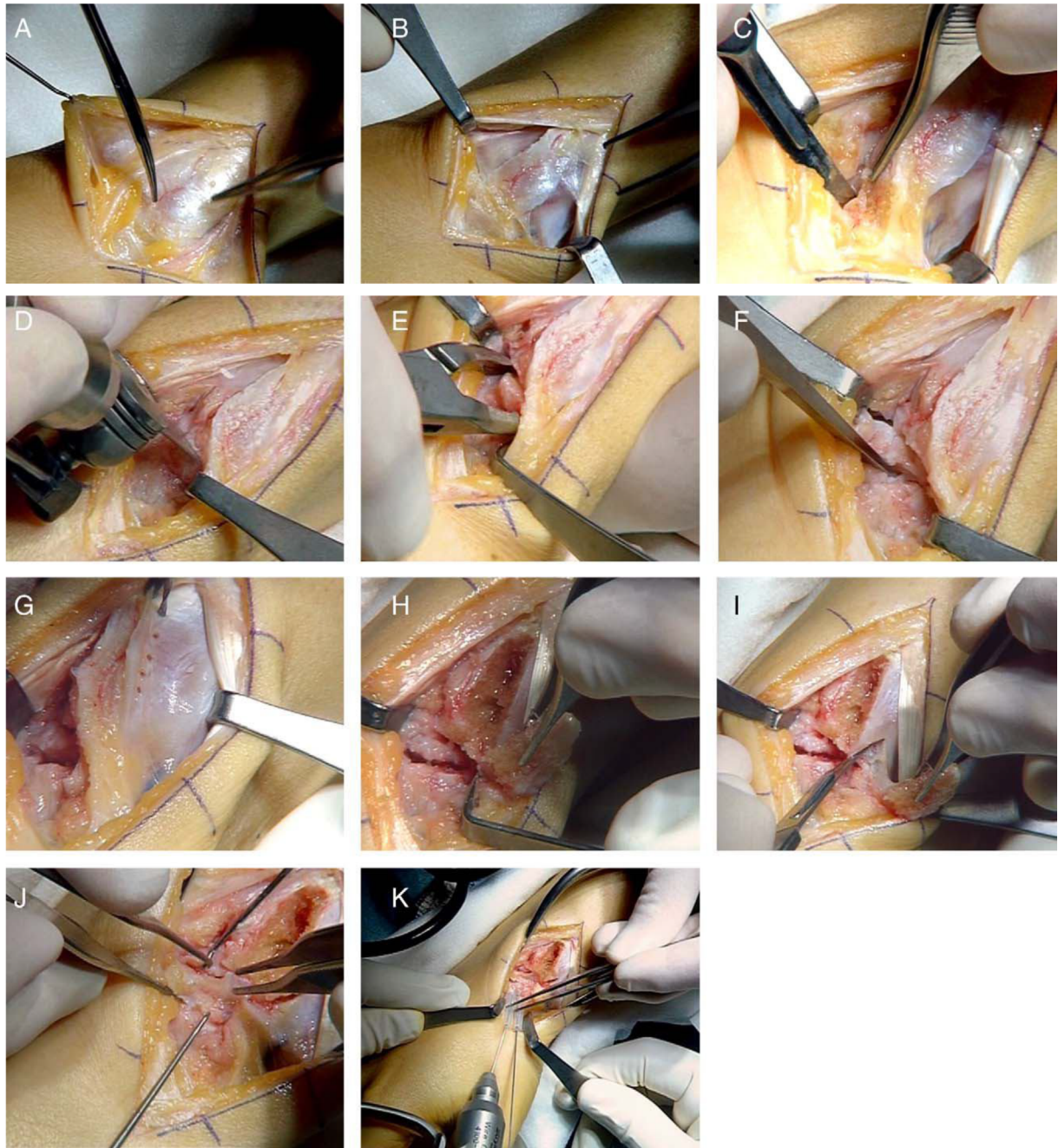
L'utilisation d'un greffon osseux prélevé au niveau de la face antérieure du radius et vascularisé par l'artère transverse antérieure du carpe est un bon traitement des pertes de substance de taille modérée du scaphoïde (Stade IIA, IIB et IIIA de Alnot). Si le prélèvement du greffon peut sembler un peu ardu les premières fois, il s'agit en fait d'une technique simple qui donne d'excellents résultats puisque la durée moyenne de consolidation est de 60 jours selon plusieurs études. L'utilisation d'une seule voie d'abord antérieure permet dans le même temps opératoire le prélèvement du greffon et le traitement de la pseudarthrose en évitant une anesthésie générale et une hospitalisation. Si cette technique a été d'abord décrite pour le traitement des échecs des techniques classiques, la qualité des résultats fonctionnels obtenus et la rapidité de consolidation nous l'a fait proposer comme traitement primitif des pseudarthroses du scaphoïde.

➔ **Grefe osseuse vascularisée: Greffon de Zaidemberg (1991):**

Décrite en 1991, cette technique consiste à incruster dans le foyer de pseudarthrose un greffon osseux prélevé sur la styloïde radiale et pédiculé en îlot sur l'artère du processus styloïde radial.

La voie d'abord est dorso-radiale, longitudinale, rectiligne; cette seule incision permet à la fois le prélèvement du greffon, la préparation du scaphoïde et sa reconstruction. Le nerf radial et ses branches doivent être disséqués prudemment, car l'APSR a de fines collatérales à destinée neurocutanée que l'on doit coaguler à la pince bipolaire. L'abord permet l'exposition de l'artère entre les deux premiers compartiments des extenseurs. On ouvre longitudinalement les deux premiers compartiments des extenseurs, en laissant une languette de ligament rétinaculaire de part et d'autre du trajet de l'artère. L'arthrotomie longitudinale est faite dans l'axe du second compartiment de façon à lever un lambeau capsulo-périosté continu sur le versant radial qui protège le pédicule. (32,35,41,42)

L'arthrotomie permet d'évaluer la taille du greffon à lever. Une styloïdectomie est en général nécessaire pour faciliter la préparation du scaphoïde. Le greffon osseux est prélevé par une ostéotomie en timbre poste sur la corticale du radius. Il est centré sur l'APSR, et, prélevé en profondeur dans le spongieux à l'aide d'ostéotome. Il doit être taillé pour s'incruster transversalement dans le foyer de pseudarthrose. Le greffon est levé sur son pédicule qui reste protégé par son lambeau capsulo-périosté. L'ostéosynthèse peut dès lors être réalisée au moyen de deux broches, insérées à partir de l'isthme du scaphoïde.(32, 35, 41, 42).



**Figure 33 : technique opératoire utilisant le greffon de Zaidemberg :**

**A : libération de la branche superficielle du nerf radial et repérage de l'APSR indiquée par la pointe des ciseaux ;**

**b: ouverture des deux premiers compartiments et écartement des tendons;**

**c: arthrotomie radiocarpienne longitudinale décalée sous le second compartiment des extenseurs ;**

**d: ostéotomie de la styloïde radiale à la scie oscillante après protection du pédicule;**

**e: résection de la styloïde radiale;**

**f: avivement du foyer de pseudarthrose du scaphoïde;**

**g: prélèvement du greffon : ostéotomie en timbre poste;**

**h: lever du greffon cortico-spongieux;**

**i: complément de libération du pédicule;**

**j: ouverture du foyer de pseudarthrose et mise en place transversale du greffon;**

**k: ostéosynthèse avec introduction des broches à partir de l'isthme du scaphoïde;**

**l: vue rapprochée de l'ostéosynthèse .**

### **b. Résection de la première rangée du carpe:**

Cette technique consiste à la création d'une néo-articulation entre la seconde rangée du carpe et le radius. Elle a été introduite par Stamm dans les années 1940. Dans la majorité des cas, c'est la voie d'abord dorsale qui est envisagée; Dans notre série, tous les patients qui ont bénéficié d'une résection de la première rangée du carpe (au nombre de deux), c'est la voie d'abord dorsale qui a été réalisée. (36)

La pince à champs et le bistouri sont les deux instruments suffisants et nécessaires à la réalisation de cette intervention. La capsule ligamentaire est incisée longitudinalement entre les troisième et quatrième compartiments tendineux.

Ensuite, cette capsule est écartée latéralement pour agrandir le plan de décollement périosté. En dedans, se trouvent les ligaments radio-carpiens qui sont décollés avec la capsule ligamentaire; en revanche, en dehors, la capsule ligamentaire est fine et doit être écartée suffisamment pour permettre l'extraction du scaphoïde. (36,43).

L'état du cartilage de la fossette lunaire du radius et de la tête du grand os est alors évalué; des lésions cartilagineuses trop importantes contre-indiquent l'intervention.

Le poignet est maintenu en flexion et en traction pour assurer la décoaptation du poignet. En général, la résection commence par le pyramidal puis le semi-lunaire. Le scaphoïde doit être retiré en totalité pour éviter un éventuel conflit cunéen externe. Après ablation complète du scaphoïde, la styloïdectomie

proposée par Crabbe s'avère inutile car le trapèze et l'auvent radial ne sont pas en conflit. (36, 43,44)

Si l'extraction en monobloc de la première rangée du carpe est difficile, la fragmentation de cette extraction peut être envisagée. Il est indispensable de conserver au mieux le plan capsulo-ligamentaire antérieur, car celui-ci assure la stabilité postopératoire. Un brochage temporaire ou une interposition ne sont que rarement utilisés.

La capsule ligamentaire est fermée en maintenant le poignet en légère flexion, ce qui permet de ne pas limiter la flexion primaire. Le ligament annulaire dorsal du carpe est suturé.

En postopératoire immédiat, le contrôle radiographique du centrage radio capitale s'impose. L'ablation du drain se fait à 48h. L'immobilisation est assurée par une manchette plâtrée pendant trois semaines au minimum.(36)

### **c. Enclouage percutané:**

Dans la prise en charge des pseudarthroses du scaphoïde carpien, la majorité des techniques d'ostéosynthèse pose un problème de difficulté technique et nécessite un abord chirurgical qui peut être dévascularisant pour le scaphoïde.(45).

Une synthèse percutanée par enclouage de type Galluccio peut être utilisée.

Il s'agit d'une technique facile permettant une fixation élastique du scaphoïde carpien, une diminution du délai d'immobilisation plâtrée et l'absence de recours à un abord chirurgical.(45, 46)

Il consiste en l'introduction percutanée de trois clous à tête tronconique et à pointe triangulaire de deux dimensions différentes 1,2 x 35 mm et 1,2 x 40 mm.

On utilise surtout trois broches de Kirshner numéro 16. Le matériel ancillaire est limité à deux introducteurs dont l'extrémité conique est creusée d'un cylindre pour le premier profond recevant la tête du clou et servant de guide, pour le deuxième peu profond jouant le rôle d'impacteur. (45, 46)

L'intervention se fait sous anesthésie locorégionale, en prenant comme repère l'insertion du long abducteur du pouce avec contrôle radioscopique de la synthèse comprenant le repérage en premier du tubercule du scaphoïde.

L'introduction peut être envisagée sous divers angles. Un aide tient la main, poignet en légère inclinaison ulnaire, le premier introducteur permet de choisir la direction ; le deuxième introducteur complète l'enfoncement du clou jusqu'à enfouissement de la tête sous la peau. Une immobilisation par manchette plâtrée prenant le pouce durant un mois est de règle, suivie d'un programme de rééducation activo-passive. La synthèse se fait soit par des broches de Kirshner numéro 16 soit par les clous de Galluccio.(45, 46)

Cette technique permet d'obtenir sur le plan anatomique une bonne consolidation osseuse, et une stabilisation de l'arthrose dans les pseudarthroses de type IVA. Dans les cas de type III, l'évolution se fait vers la consolidation, ce qui confirme la notion d'aide vasculaire apportée par ce type de synthèse. (45, 46)

Il est indiqué en l'absence d'une instabilité adaptative et permet, par le biais d'une stabilisation élastique du scaphoïde carpien, une consolidation osseuse dans la majorité des cas. Dans les cas compliqués, surtout d'expulsion précoce des broches, une réintroduction de ces dernières associées à une immobilisation entraînent dans la majorité des cas une consolidation osseuse. L'enclouage de type Galluccio permet, comme toute synthèse du scaphoïde, d'éviter l'évolution

spontanée d'une pseudarthrose du scaphoïde carpien vers la désaxation du carpe et l'arthrose intracarpienne. Comparée aux autres moyens de synthèse; la quantité d'os détruit est moins importante. Le principe de cette technique est la stabilisation élastique du scaphoïde carpien. Elle est indiquée en l'absence d'une instabilité adaptative, donc en l'absence d'une plicature du scaphoïde.

La stabilisation de la scapho-lunaire par une broche est nécessaire dans le type II a et en cas d'instabilité ligamentaire associée. Les résultats fonctionnels sont très intéressants même dans certains cas de non consolidation anatomique. (47,48, 49, 50, 51)

**d. Implant acrylique :**

Le traitement prothétique par implants en silastic proposé par Swanson a été divulgué dans le monde entier au cours des années 70 et 80 mais les problèmes liés à l'instabilité de l'implant et les complications de siliconite ont poussé la grande majorité des chirurgiens à employer cette technique avec beaucoup plus de prudence. (52, 53).

La révision de la littérature montre que déjà d'autres chirurgiens avaient proposé cette technique de traitement prothétique de la pseudoarthrose bien avant Swanson. En 1945, Waugh et Reulin substituaient au scaphoïde un implant en vitallium. En 1965, Agner rapporte 7 cas de pseudarthrose du scaphoïde traité par prothèse acrylique. En 1966, Agerholm et Lee présentent une série de 16 cas traités par ablation du scaphoïde et sa substitution par prothèse acrylique.( 54, 55, 56)

**e. Arthrodèse du carpe:**

✦ **Arthrodèses partielles:**

c'est l'une des techniques chirurgicales utilisés pour le traitement de pseudoarthrose du scaphoïde carpien ,ça consiste à athrodéser (souder) certains os du carpe ,

On crée alors un blocage des os arthrosiques en laissant les autres os libres ce qui permet de maintenir ainsi une certaine force et une mobilité, dont on trouve quatre variétés la plus importante est l'arthrodèse scapho-trapézo trapézoïdienne, sa voie d'abord est dorsal, des greffons spongieux sont interposés entre les os du carpe. Avant la réalisation de l'ostéosynthèse, il faut s'assurer du positionnement précis du scaphoïde: sur le cliché de profil per opératoire, il forme un angle de 45° à 50° par rapport au radius. ( 57, 58))

Les trois autres modalités sont :

Arthrodèse scapho-lunaire, (57)

Arthrodèse scapho-grand os ou scapho-capitate: la réalisation de cette arthrodèse a les mêmes conséquences que l'arthrodèse scapho-trapézotrapézoïdienne, ainsi que le même principe de la technique chirurgicale. (57).

Arthrodèse scapho-luno-capitatum. (57).

◆ **Arthrodèses totales du poignet:**

→ Arthrodèse radio-carpienne totale:

Il existe plusieurs techniques d'arthrodèse radio-carpienne totale. La méthode la plus utilisée est celle décrite par Millender et Nalebuff(1973) consistant en une arthrodèse du poignet avec greffon d'apposition. Pour permettre une fonction optimale des tendons fléchisseurs, le positionnement de l'arthrodèse se fait à 20° d'extension et 10° d'inclinaison cubitale, ce qui autorise une force de préhension convenable. (57).

On réalise une voie d'abord dorsale avec une incision entre le cinquième et le sixième compartiment pour réséquer la tête du cubitus. Puis, entre le troisième et le quatrième compartiment, la capsule ligamentaire et le périoste sous-jacent sont incisés en forme de "H" à branches horizontales. Pour faciliter l'exposition, la gouttière du long extenseur est ouverte. Les deux lambeaux capsulaires sont soulevés en décortication. (57)

Les surfaces articulaires des interlignes radius-première rangée, médiocarpien et carpo-métacarpien des deuxième et troisième rayons sont avivées. Un greffon cortico-spongieux iliaque concave est encastré dans une tranchée qui va de la face postérieure du radius aux faces dorsales des deuxième et troisième métacarpiens. Ce greffon est fixé par vis à la base du deuxième métacarpien et au radius. D'autres greffons spongieux sont placés au niveau des interlignes articulaires. Enfin, la fermeture se fait plan par plan sur drain de redon siphonnage.

Après régression de l'oedème post opératoire, le poignet est immobilisé par une manchette plâtrée en position neutre prenant l'avant bras et le poignet

pendant deux à trois mois. La mobilisation des doigts est préconisée dès le lendemain de l'intervention. (57)

→ Arthrodèse par enchevillement radius-grand os:

La voie d'abord dorsale qui a permis la résection de la première rangée du carpe est reprise. Ensuite, les tissus fibreux entre l'auvent radial et la seconde rangée des os du carpe sont excisées. Les surfaces articulaires sont avivées.

Dans l'épiphyse radiale, une logette où sera encastré le grand os est creusée. Le poignet est stabilisé en légère extension par la mise en place de broches ou de hauban.

Enfin, les espaces libres sont comblés par des greffons spongieux récupérés de la résection de la tête cubitale et du creusement de la logette. La fermeture se fait plan par plan; pour le plan ligamentaire, un simple rapprochement du ligament annulaire dorsal suffit. L'immobilisation se fait par attelle dorsale puis par manchette plâtrée prenant dès résorption de l'œdème post opératoire.

→ Arthrodèse des quatre os avec scaphoïdectomie:

Cette intervention consiste à réaliser l'arthrodèse du grand os, du semi lunaire, du pyramidal et de l'os crochu en association avec une scaphoïdectomie.

La voie d'abord utilisée est le plus souvent double, antérieure et postérieure, épargnant les gouttières ostéo-fibreuses (une voie d'abord dorsale est possible).(57).

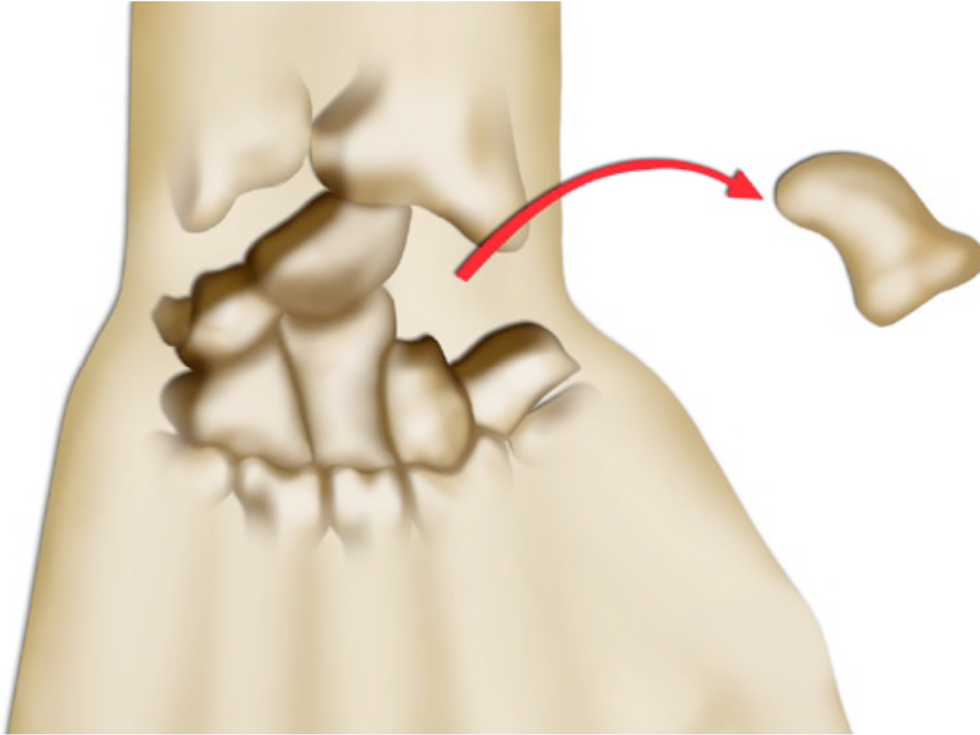
Dans un premier temps, une scaphoïdectomie est effectuée, elle est facilitée par la voie antérieure. Ensuite, l'arthrodèse des quatre os est réalisée par un abord dorsal entre le quatrième et le cinquième compartiment tendineux. Avant la fixation osseuse, il est indispensable de corriger une bascule dorsale du

semilunaire (DISI) afin de préserver au maximum l'extension du poignet. Ainsi, il faut stabiliser temporairement le poignet à l'aide d'un embrochage provisoire en vue d'un contrôle par radiographie de profil avant de réaliser l'ostéosynthèse définitive par vis ou agrafes.

Comme dans toutes les arthrodèses partielles du carpe, des greffons spongieux sont interposés entre les os du carpe dans le but de conserver l'occupation spatiale des os du carpe. Ces greffons spongieux proviennent du scaphoïde réséqué et complétés par des prélèvements iliaques.

A l'issue de l'intervention, le poignet est immobilisé par une attelle antébrachio- palmaire. La durée d'immobilisation ne doit pas excéder 5 semaines, pour ne pas aggraver l'enraidissement du poignet.

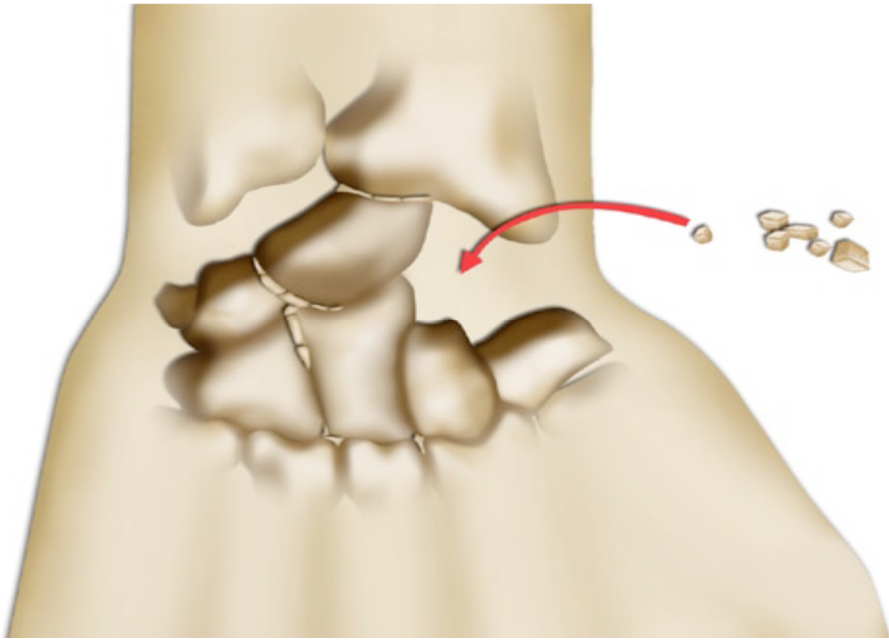
Devant l'arthrose évoluée du carpe, l'arthrodèse est une intervention efficace sur la douleur. Elle se justifie lorsque la résection de la première rangée est dépassée en raison de l'évolution arthrosique et si l'on souhaite éviter les conséquences plus invalidantes de l'arthrodèse totale du poignet.( 57, 58).



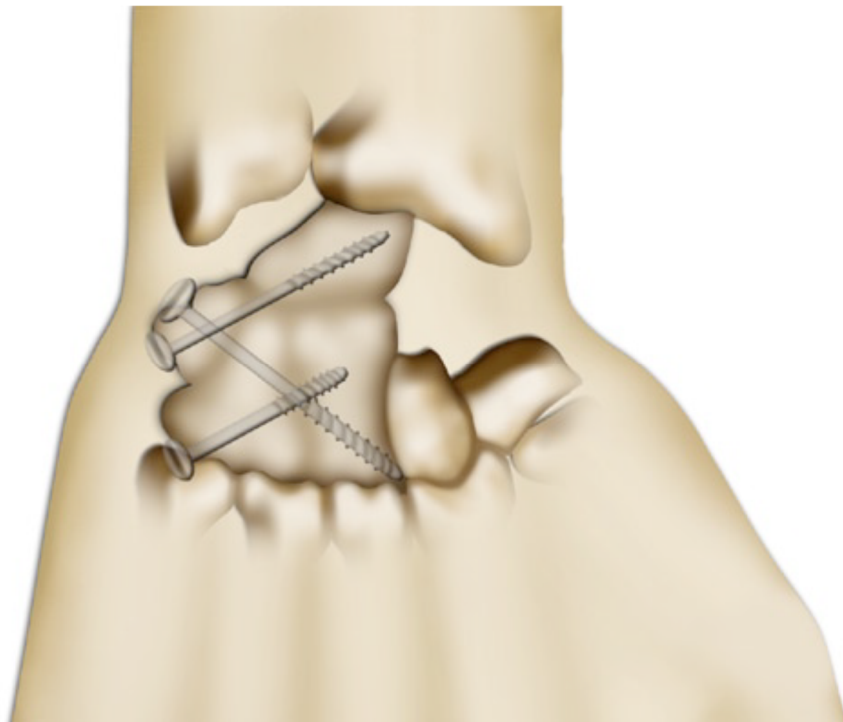
**1. retrait du scaphoïde**



**2. greffons spongieux du scaphoïde reséqués parfois complétés de prélèvements iliaques.**



**3. Mise en place des greffons.**



**4. Ostéosynthèse**

**Figure 34 : images montrant les étapes de l'arthrodèse des quatre os du carpe avec scaphoïdectomie**

**f. La dénervation du poignet:**

La dénervation est l'intervention la moins agressive, car elle épargne le poignet ostéo-articulaire lui-même puisque le geste chirurgical se situe autour du poignet.

Ça consiste à couper l'accès aux articulations du poignet des filets nerveux responsables de la transmission de l'information douloureuse, tout en respectant bien sûr les nerfs assurant la sensibilité et la mobilité de la main: c'est une «chirurgie symptomatique ».

La dénervation n'agit que sur la douleur, cette intervention ne modifie pas la mobilité (ni amélioration, ni altération). (59)

Elle associe la section des nerfs qui transmettent l'information douloureuse; la neurolyse des troncs nerveux sensitifs et la neurotomie des nerfs sensitifs profonds stricts.

L'intervention nécessite 4 ou 5 incisions autour du poignet et comporte plusieurs gestes. Figure 35 : (59)

✦ **En avant :**

➔ Désinsertion du muscle carré pronateur



➔ Neurolyse de la branche cutanéopalmaire du nerf médian



- ➔ Sympathectomie segmentaire de l'artère radiale (section des filets nerveux qui entourent l'artère radiale dans la gouttière du poulis)



✦ **En arrière :**

- ➔ Section du nerf interosseux postérieur à la face dorsale du poignet



**Figures 35 : différentes étapes de la dénervation du poignet.**

### **g. Réparation ligamentaire :**

Elle peut être pratiquée même dans les formes chroniques. Elle peut être réalisée par chirurgie classique à ciel ouvert. En complément, on peut réaliser une ligamentoplastie; soit par capsulodèse dorsale, soit en utilisant un héli tendon de grand palmaire en gardant son insertion distale. (43).

### **3. Indications:**

#### **a. Avant le stade d'arthrose:**

➔ Greffe cortico-spongieuse non vascularisée: technique de Matti-Russe

Cette technique est préconisée avant le stade d'arthrose.

Elle a pour objectif d'établir un pont osseux entre les deux fragments du scaphoïde et de maintenir sa hauteur, afin de rétablir l'anatomie carpienne, éviter ainsi une évolution vers l'arthrose intra-carpienne.

Dans notre série, 14 cas sur les 16 ont bénéficié de l'intervention de Matti-Russe. Les deux autres cas ont bénéficié de résection de la première rangée du carpe vu la nécrose du scaphoïde dans le premier et la lésion associée de l'os crochu associée dans le second.

➔ Greffe osseuse vascularisée

Cette technique, bien que plus difficile à réaliser que la greffe corticospongieuse non vascularisée, est indiquée dans les cas de pseudarthrose du scaphoïde avec arthrose débutante ou une nécrose du scaphoïde.

Dans notre série, aucune greffe osseuse vascularisée n'a été réalisée dans notre série.

**b. Au stade d'arthrose:**

➔ Résection de la première rangée du carpe

Cette technique est indiquée dans le traitement du poignet arthrosique avec respect de la fossette lunaire de l'auvent radial ainsi que celui de la tête du grand os. Si cette condition n'est pas remplie, on assiste à une dégradation rapide de la néo-articulation obtenue. Il importe donc de réaliser cette intervention avant l'évolution des lésions cartilagineuses. La valeur fonctionnelle de cette intervention est confirmée par le recul important dont elle bénéficie ainsi que par la bonne adaptation de cette néo-articulation à la biomécanique du poignet.

Dans notre série, cette intervention a été réalisée dans deux cas.

➔ Arthrodèse des quatre os avec scaphoïdectomie

Cette technique a été proposée par Watson en 1984 pour traiter les poignets post-traumatiques en dégénérescence arthrosique de type "SLAC wrist"(scapho lunate advanced collapse)

Elle permet de focaliser les contraintes du poignet sur l'interligne radio-lunaire, le poignet n'étant atteint que tardivement. Cette technique permet d'obtenir des résultats antalgiques satisfaisants au prix d'une nette diminution des mobilités du poignet.

Par conséquent, tant que l'interligne capito-lunaire est conservée, on lui préfère une résection de la première rangée du carpe.

Ce type d'intervention n'a pas été utilisée dans notre série.

➔ Arthrodèses totales

L'arthrodèse radio-carpienne totale peut être proposée dans les cas d'arthrose avancée du poignet, intéressant non seulement les articulations médiocarpiennes mais aussi l'articulation radio-carpienne, avec une articulation douloureuse et une limitation importante des amplitudes articulaires, notamment chez les travailleurs manuels.

Dans ce cas, l'arthrodèse procure un poignet stable, permettant une certaine réinsertion professionnelle.

L'arthrodèse par enchevillement radius-grand os est utilisée en cas d'échec de la résection de la première rangée du carpe, en raison d'erreurs diagnostics ou de complications post opératoires.

Aucune arthrodèse totale n'a été réalisée dans notre série.

➔ Dénervation du poignet

Cette technique est indiquée pour les poignets douloureux avec une mobilité satisfaisante ou lorsque les arthrodèses et la résection de la première rangée du carpe sont contre-indiquées du fait de lésions articulaires radio et métacarpiennes trop importantes. Elle peut également être associée à d'autres interventions curatives ou palliatives (résection de la première rangée du carpe ou arthrodèse) afin d'améliorer le résultat antalgique du traitement.

Ainsi, dans notre série, aucune dénervation n'a été réalisée.



*Résultats opératoires*

## 1. Résultats cliniques:

Selon le score de Michon dans la série de Le Bellec et Alnot (2008), concernant les stades IIA, selon le score de Michon, on retrouve 23% des résultats excellents, 55% bons et 8% moyens, ce qui est proche des résultats dans notre série; 11% excellents, 76%bons et 13% moyens.

**Tableau10 : résultats cliniques selon les séries selon le score de Michon**

Résultats selon le score de Michon	Moyens	Bons	Excellents
Notre série	13%	76%	11%
Série de Le BELLEC & Alnot	8%	55%	23%

Les mobilités dans la série de Le Bellec et Alnot (2008) étaient normales dans 26% des cas, ce qui est proche aux 33% enregistrés dans notre série, avec toutefois ne diminution de toutes les amplitudes par rapport au coté controlatéral (l'extension, flexion, inclinaison cubitale et radiale).

La force de poigne et de la pince pouce-index se sont aussi améliorées.

En ce qui concerne la douleur en post opératoire, on note sa disparition dans 80% des cas dans notre série, ce qui est proche des 82% enregistrés dans la série de Le Bellec et Alnot (2008).

**Tableau 11 : comparaison des résultats concernant la douleur la mobilité selon les séries**

Résultats	Douleur	Mobilité
Notre série	Absente dans 80%des cas	Normale dans33% des cas
Série d'Alnot & LeBellec	Absente dans 82%des cas	Normale dans 26%des cas

## **2. Résultats radiologiques:**

Dans la série de Le Bellec et Alnot (2008), 87 % des patients ont consolidé après une première intervention. Dans notre série, 80% des patients ont consolidé en 3 à 6 mois.

## **3. Intervention de Matti-Russe:**

Elle permet d'obtenir des résultats fonctionnels satisfaisants, d'améliorer la douleur post opératoire et le score de Michon. La raideur et une diminution de la force de poigne et de la pince pouce index restent acceptables.

Ces résultats sont meilleurs en cas d'absence d'arthrose stylo-scaphoïdienne.

La consolidation est attendue, mais en cas d'échec, une seconde greffe peut être envisagée, la réalisation d'un greffon vascularisé sera alors envisagée.

La restauration de la hauteur du scaphoïde et la correction de la désaxation intra-carpienne sont garants du bon résultat fonctionnel à long terme. Elles sont obtenues plus facilement dans les cas de pseudarthroses qui ne sont pas accompagnées d'arthrose stylo-scaphoïdienne. Ainsi, dans la série de Le Bellec

et Alnot (2008), la restauration de la hauteur du scaphoïde et la correction de la désaxation ne sont pas suffisantes dans 21,3% des cas où une arthrose stylo-scaphoïdienne était associée à la pseudarthrose du scaphoïde.

À côté de ces bons résultats en termes de consolidation, peu de complications sont rapportées dans la littérature: Idou et al(1996) font état d'un cas d'algodystrophie, Herbert et al(1984) d'un cas d'infection superficielle et de deux cas de lésions du rameau cutané palmaire du nerf médian. Carpentier et

al(1995) rapportent huit cas de douleurs au contact d'une ceinture sur la crête iliaque et 14 hypoesthésies à ce niveau.(60,61,62).



**Figure36 : Image radiologique post opératoire d'un patient de notre série.**

#### **4. Résection de la première rangée du carpe**

La résection de la première rangée du carpe est un traitement efficace. Il permet d'obtenir un poignet peu douloureux, mobile et fonctionnel. Cette intervention, techniquement simple, permet d'obtenir un poignet rapidement fonctionnel et donc une reprise rapide des activités quotidiennes.

Le résultat fonctionnel et les mobilités sont encourageants.

La douleur est diminuée en post opératoire, elle persiste seulement dans les mouvements de force et de rotation et dans les positions extrêmes, ce qui est très gênant surtout chez les travailleurs manuels. C'est pour cela qu'on associe souvent une dénervation à la résection.

Ainsi, les amplitudes articulaires s'améliorent, mais restent toutefois diminuées, restant compatibles avec les activités quotidiennes. La force s'améliore aussi, mais reste diminuée par rapport au côté sain.

Après une résection de la première rangée du carpe, la réinsertion professionnelle est difficile surtout chez les travailleurs manuels. Dans la série de Richou (2008), seulement 57% ont pu reprendre leur travail (50% pour les travailleurs manuels), les autres ont été déclarés en invalidité ou ont bénéficié d'un reclassement. Ce handicap est dû à l'utilisation de la main dans des secteurs de mobilité douloureux, avec des contraintes concentrées sur la fossette radiale du semi-lunaire.(63)

Dans notre série, deux patients ont bénéficié d'une résection de la première rangée du carpe, pour des lésions associées en plus de la pseudarthrose du scaphoïde, mais l'étiologie ne semble pas influencer le résultat final. L'évolution radiologique est inconstante, associant diminution de l'espace radio-grand os,

géodes et condensation de l'os sous-chondral. Cette évolution radiographique se fait sans diminution de la douleur, ni des mobilités ou de la force.

Ainsi, les résultats cliniques sont stables dans le temps, compatibles avec une réinsertion socioprofessionnelle en post opératoire. Ces modifications radiologiques correspondent plus à des signes d'adaptation à la biomécanique de cette néo-articulation qu'à des signes de dégénérescence.

La survenue d'une arthrose de cette articulation est plutôt rare. Les études ayant les plus longs reculs (Wyrick et al, Tomaino et al., Rettig et Raskin)mettent en évidence un faible pourcentage d'arthrose, surtout lorsqu'il n'existait pas de lésion dégénérative de la fossette lunaire du radius ou de la tête du grand os en préopératoire. Ainsi, l'évolution dégénérative de la néo-articulation est lente et très progressive et ce, malgré les contraintes qui lui sont imposées.( 64, 65,66).



*Rééducation  
post opératoires*

La rééducation débute après la période d'immobilisation, elle doit restaurer les amplitudes articulaires et le renforcement de la force de serrage secondairement.

Ainsi, elle permet de prévenir la survenue de l'enraidissement du poignet et des doigts.

Un programme de rééducation pluridisciplinaire (kinésithérapie et ergothérapie) a débuté immédiatement après la chirurgie en service de médecine physique et de réadaptation a permis une diminution du délai nécessaire à la récupération des amplitudes articulaires et de la force musculaire, avec un retentissement probablement positif sur l'autonomie dans les activités de vie quotidienne et sur la reprise des activités professionnelles, en améliorant le score de Mayo et de Michon.(67)



*Conclusion*

Le traitement de la pseudarthrose du scaphoïde carpien comprend plusieurs techniques chirurgicales dont l'indication dépend du stade évolutif.

Ainsi, avant le stade d'arthrose ni nécrose, et en absence de lésions associées, on préconisera un traitement curatif. Les techniques de greffe osseuse vascularisée ou non (notre série en l'occurrence) donnent des résultats satisfaisants tant sur le plan symptomatologique que fonctionnel.

Le traitement palliatif sera de mise dans le stade d'arthrose, en cas de nécrose ou de lésions des autres os du carpe associées. Dans ces cas-là, la résection de la première rangée du carpe est l'intervention de choix.

Le traitement par greffe antérieure et synthèse par broches dans les pseudarthroses du scaphoïde après fractures de types II, III, et IV sans arthrose et sans nécrose (cas les plus fréquemment rencontrés) a donné de bons résultats dans notre série.

Sur le plan fonctionnel, les résultats ont été satisfaisants en notant une légère diminution des mobilités, essentiellement en inclinaison radiale.

Toutes ces techniques donnent de bons résultats avec disparition de la douleur et amélioration de la mobilité, mais ne récupèrent pas totalement la mobilité, d'où la nécessité de traiter les fractures du scaphoïde avant le stade de pseudarthrose (surveillance radiologique de tous les traumatismes du poignet avec clichés à 10-15 jours du traumatisme), ou, au plus tard, dans les premiers stades de la pseudarthrose afin de préserver les amplitudes du poignet.



*Résumés*

## Résumé :

**Titre :** traitement chirurgical des pseudo arthroses du scaphoïde à propos de 16 cas.

**Auteur :** BELHAJ NAJOUA.

**Mots clés :** pseudo arthrose du scaphoïde - greffe osseuse-Matti russe.

La fracture du scaphoïde carpien, non ou mal traitée, évolue vers la pseudo arthrose, son traitement est chirurgical.

Ce travail a pour but de discuter et d'analyser les différentes techniques de traitement de pseudo arthrose ainsi que leurs résultats fonctionnels.

Notre étude porte sur 16 cas de pseudo arthrose du scaphoïde au service de traumatologie-orthopédie CHU Ibn Sina de Rabat, sur une période de 7 ans.

L'analyse a porté sur les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques, les techniques chirurgicales utilisées et surveillance postopératoire.

La moyenne d'âge de nos patients est de 30 ans, avec nette prédominance masculine. Un tiers des patients sont des travailleurs manuels, le côté est atteint dans 67% des cas.

Le délai moyen traumatisme-traitement est de 50,1 mois. Tous nos patients ont présenté des douleurs et une impotence, avec une diminution des amplitudes articulaires.

La radiographie standard réalisée chez tous nos patients trouve, selon la classification d'Alnot ; 40 % de pseudo arthrose du scaphoïde au stade IIA ; 46,6% stade IIB ; 6,7% stade IIIB et 6,7% stade IV.

La plupart de nos patients (14 cas sur 16) ont été traités par l'intervention de Matti Russe, le greffon a été iliaque dans 11 cas, et radial dans 2 cas.

La résection de la 1<sup>ère</sup> rangée de carpe a été pratiquée dans 2 cas. L'évolution est marquée par la disparition de la douleur chez 12 patients et l'amélioration des amplitudes articulaires chez 10 patients.

L'intervention Matti Russe reste une technique de choix pour le traitement de 1<sup>ère</sup> intention du scaphoïde sans arthrose ni nécrose. Elle donne de bons résultats, seuls le diagnostic précoce et le traitement adéquat de la fracture du scaphoïde permet de récupérer une mobilité normale du poignet et d'éviter ainsi des séquelles.

**Summary :**

**Title:** surgical treatment of scaphoid non- union about 16 cases.

**Author :** BELHAJ Najoua.

**Keywords:** scaphoid non-union, Matti-Russe ,bone graft.

The carpal scaphoid fracture, untreated or badly treated, progress to non-union, the treatment is surgical.

this work aims to discuss and analyze the various techniques of treatment and their functional results.

Our study focuses on 16 observations scaphoïde non-union collected in the Rabat Ibn Sina Hospital's department of traumatology-orthopaedic, , over a period of 7 years.

The analysis focused on epidemiological, clinical, radiological, surgical techniques and postoperative monitoring.

The average age of our patients is 30 years, with male predominance. A third of patients are manual workers, the dominant hand is affected in 67% of cases .

The average time-trauma treatment delay 50.1 months . All patients presented pain and functional impairment with decreased range of motion. The X-ray made in all patients found, according to the classification of Alnot, 40% stage IIA, stage IIB 46.6%, 6.7% stage IIIB and stage IV6.7% other.

Most of our patients (14 out of 16 cases) were treated by the Matti-Russe operation, the graft iliac was in 11 cases, and radial in 2 cases.

Resection of the first row of carp was performed in 2 cases. The evolution was marked by the disappearance of pain in 12 patients and improving range of motion in 10 patients.

The Matti Russe operation is an excellent technique for treatment of scaphoid nonunion without necrosis or osteoarthritis, this technique gives good functional results.

However, only early diagnosis and adequate treatment of scaphoid fracture before nonunion can recover normal mobility and avoid aftermaths.

## ملخص

**العنوان : العلاج الجراحي للتمفصلات الكاذبة للقاربي بصدد 16 حالة**

**من طرف : نجوى بلحاج**

**الكلمات الأساسية : التمفصلات الكاذبة - زرع العظم - "ماتي روس"**

إن إهمال كسر القاربي أو عدم معالجته بطريقة صحيحة يؤدي إلى تشكل التمفصلات الكاذبة و يكون علاجها جراحيا.

يهدف هذا العمل لمناقشة و تحليل التقنيات المختلفة المستخدمة في علاج التمفصلات الكاذبة للقاربي و نتائجها الوظيفية.

دراستنا تركز على الملاحظات التي تم جمعها انطلاقا من ستة عشر حالة من التمفصلات الكاذبة للقاربي سجلت في مستشفى ابن سينا في الرباط- قسم الكسور و العظام على مدى 7 سنوات و ركز التحليل على المعطيات السريرية و البيانات البوئية و الصور الإشعاعية و التقنيات الجراحية و المراقبة بعد العملية.

يبلغ متوسط العمر 30 سنة مع هيمنة الذكور، ثلث المرضى عمال يدويون و أما الجانب المهيمن يمثل 67 من الحالات. متوسط الفترة بين الصدمة و العلاج 50.1 شهرا جميع المرضى يعانون من ألم و اضطراب وظيفي و تبين الصور الإشعاعية وفقا لتصنيف التوازن %40 من الحالات من صنف IIA و 46.6 من الحالات من صنف IIB و %6.7 من صنف IIIB و %6.7 من صنف IV تم علاج معظم المرضى (14 حالة من ) عن طريق تقنية "ماتي روس" بواسطة زرع عظم ثم استئصاله من العظم الحرقفي في 11 حالة و من الجزء السفلي من الكعبرة في حالتين.

استفادت حالتين من استئصال العظم الرسغي و قد مكنت هذه التقنيات من اختفاء الألم لدى 12 مريضا بالإضافة إلى تحسن حركية الرسغ في 10 حالات.

أخيرا، تعتبر تقنية "ماتي روس" هو الأسلوب المفضل لعلاج التمفصلات الكاذبة للقاربي دون نخر أو فصل نظرا لنتائجها الوظيفية الجيدة و مع ذلك فإن التشخيص المبكر و العلاج المناسب لكسر القاربي وحده يمكن من استعادة الحركية الطبيعية للمعصم و تجنب تطوره.



*Bibliographie*

- [1]. **diagnostic des fractures du scaphoïde :**  
Dr Leneu DrG.Moineau Dr J Richou Dr J .WILLIAM
- [2]. **SCHERNBERG .**  
Fractures récentes du scaphoïde (moins de trois semaines)  
Chirurgie de la main. 24 (2005) 117–131
- [3]. **LANGHOFF O, ANDERSEN JL.**  
Consequences of late immobilization of scaphoid fractures.  
J Bone Joint Surg 1988; 13B: 77–9.
- [4]. **LALLEMAND B, DURAND A.**  
La pseudarthrose du scaphoïde carpien  
S. C. M. Institut européen de la main Nancy/Luxembourg
- [5]. **MAHFOUD M.**  
Traité de traumatologie, fractures et luxations des membres.  
Tome I, 2006; p 287-297
- [6]. **YAKOUBI M, BENBAKOUICHE R.**  
Etude comparative dans le traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien. Greffe conventionnelle versus greffe pédiculée sur l'artère transverse antérieure du carpe. Chirurgie de la main. 2009; 28: 37-41.
- [7]. **TRESSON S, SIMLER P, DASIC J.**  
Traitement par greffe de la pseudarthrose du scaphoïde Persomed 2007.
- [8]. **LE BELLEC Y, ALNOT JY.**  
Traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien par greffe corticospongieuse non vascularisée : étude rétrospective de 47 cas  
Chirurgie de la main 27 (2008) 154–159

- [9]. **LENOIR H, LAZERGES C, COULET B, MARES O, CHAMMAS.M.**

Résultats à long terme du traitement chirurgical des pseudarthroses du scaphoïde : influence de la correction du DISI Chirurgie de la main 30 (2011) 400–405

- [10]. **JESSU M, WAVREILLE G, STROUK G, FONTAINE C, CHANTELOT C.**

Pseudarthroses du scaphoïde traitées par greffon vascularisé de Kuhlmann : résultats radiographiques et complications Chirurgie de la main 27 (2008) 87–96

- [11]. **FRACTURE ET PSEUDARTHROSE DU SCAPHOÏDE.**

[http://www.sofcot.fr/data/upload/files/28\\_fracscaph\\_stcast.pdf](http://www.sofcot.fr/data/upload/files/28_fracscaph_stcast.pdf) Centre de la main- Angers

- [12]. **THEBAUD A.**

Pseudarthrose du scaphoïde, bilan et classification Nantes Assistance Main

- [13]. **BLUM A, WALTER F, PAYAFAR A, WITTE Y, LUDIG T, ROLAND J.**

Radiography of the upper limb revisited: the shoulder and the wrist. J Radiol 2008; 82: 355-69; 371-72.

- [14]. **DEMONDION X, BOUTRY N, KHALIL C, COTTEN A.**

Les radiographies simples du poignet et de la main. J Radiol 2008; 89: 640-53.

- [15]. **ZEITOUN F, DUBERT T, LAREDO JD.**

Imaging of the wrist and of the hand: what is the best modality? J Radiol 2001; 82: 335-352; 353-54

- [16]. **RHEMREV S-J, OOTES D, BEERES F-J-P, MEYLAERTS S-AG, SCHIPPER I-B**  
Current methods of diagnosis and treatment of scaphoid fractures  
International Journal of Emergency Medicine 2011 4:4.
- [17]. **ROLLAND E.**  
Fractures du scaphoïde carpien Science & Sports 1996; 1 (Suppl 1): 10s-12s Elsevier, Paris
- [18]. **ET-TAI T, BOUSSOUGA M, BOUSSELMAME N, LAZRAK K.**  
Pseudarthrose du scaphoïde carpien bilatérale ou scaphoïde carpien bipartite dégénéré ? Chirurgie de la main 27 (2008) 50–53
- [19]. **MILLET-CENAC I, TAUREL P.**  
Traumatismes du membre supérieur TDM en traumatologie, 2009, Pages 339-351
- [20]. **MOSER T, DOSCH JC, MOUSSAOUI A, DIETEMANN JL**  
Diagnostic des lésions ligamentaires du poignet : comparaison de l'IRM, de l'arthroscanner et de l'arthro-IRMJ Radiol 2006;87:1194-1431
- [21]. **DAUTEL G.**  
La place de l'arthroscopie du poignet Rev Rhum [E'd Fr] 2001 ; 68 : 322-4 Éditions scientifiques et médicales Elsevier
- [22]. **COGNET J-M.**  
Arthroscopie du poignet Société Française d'Arthroscopie, Réunion Anuelle 2006 Elsevier Masson SAS. (suppl. au n° 8, Rev. Chir. Orthop. 2006, 92, 4S18-4S30)
- [23]. **DAUBINET G.**  
L'arthroscopie du poignet Science & Sports 1996; 1 (Suppl 1): 18s-20s Elsevier, Paris

- [24]. **SOUBIRAC L, LAQUES D, BARBER A, AYEL J, MANSAT M.**  
Intérêt diagnostique et thérapeutique de l'arthroscopie dans les poignets douloureux chroniques post-traumatiques: à propos de 37 cas XXXVI' Congrès: communications orales
- [25]. **DAP F, AUBRION J-H, DAUTEL G, MERLE M.**  
Place de l'arthroscopie du poignet: à propos d'une série de 174 patients XXXVI' Congrès: communications orales
- [26]. **GRAS M, MATHOULIN C.**  
Traitement arthroscopique des pseudarthroses du scaphoïde Chirurgie de la Main, Volume 31, Issue 6, December 2012, Page 390
- [27]. **MARCUZZI A, SPINA V, ADANI R, MUSTAPHA B, CAROLI A.**  
L'IRM dans le contrôle des pseudarthroses du scaphoïde carpien traitées par greffe cortico-spongieuse: A propos de 31 cas étudiés Annales de chirurgie de la main et du membre supérieur 1998, 17 n°1
- [28]. **ALNOT J.Y. –**  
Fractures et pseudarthrose du scaphoïde carpien. Rev. Chir. Orthop., 1988, 74, 683-752.
- [29]. **BENYAMINA A, PEYRE M, MAJER L, CHEKROUN R.**  
Evaluation clinique et imagerie du poignet traumatique et douloureux <http://www.chups.jussieu.fr/>
- [30]. **HENRY M.**  
Collapsed Scaphoid Non-Union with Dorsal Intercalated Segment Instability and Avascular Necrosis Treated by Vascularised Wedge-Shaped Bone Graft and Fixation J Hand Surg Eur Vol 2007 32: 148

**[31]. MATHOULIN C.**

Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par un greffon osseux vascularisé prélevé sur la face antérieure du radius Maîtrise Orthopédique n°105 - Juin-Juillet 2001

**[32]. ZAIDEMBERG C, SIEBERG J, ANGRIGIANI C.**

A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. Journal of hand surgery, 1991, 16A : 474-478

**[33]. KUHLMAN JN, MIMOUN M, BOABIGHI A, BAUX S.**

Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for nonunion of the scaphoid. Journal of hand surgery, 1987, 12B : 203-210

**[34]. RACHID K, JAAFAR A, CHKOURA M, LOUASTE J, MOUDENE A.**

Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par greffe antérieure et broches de Kirchner: A propos de 20 cas Rév. Maroc. Chir orthop traumatol 2002, 16, 51-54

**[35]. SAINT-CAST Y.**

Le greffon vascularisé radial de Zaidemberg: Bases anatomiques et expérience clinique Chirurgie de la main 29S (2010) S77–S82 broches de Kirchner: A propos de 20 cas Rév. Maroc. Chir orthop traumatol 2002, 16, 51-54

**[36]. SAINT-CAST Y.**

Le greffon vascularisé radial de Zaidemberg: Bases anatomiques et expérience clinique Chirurgie de la main 29S (2010) S77–S82

- [37]. **ALLIEU Y, CHAMMAS M, ROUX JL.**  
Chirurgie des traumatismes anciens du carpe.  
EMC, Techniques chirurgicales – Orthopédie- Traumatologie (1994),  
344-54.
- [37]. **NGUYEN A, JOUSSE-JOULIN S, SARAUX A.**  
Ténosynovite de De Quervain EMC, Revue de rhumatologie, Volume  
79, Issue 2, April 2012, Pages 78–84
- [38]. **MATTI H.**  
Technik und Resultate meiner pseudarthrosenoperation. Zentralar Chir  
1936; 63: 1442-1463.
- [39]. **REHART ST, ZICHER L.**  
The scaphoid pseudarthrosis: screw fixation with electric stimulation  
against the Matti Russe bone graft technique. A prospective study of a  
series of 120 cases  
J Hand Surg [Br] 1996 21: 39
- [40]. **LINSCHIED RL, DOBINS JH, COONEY WP.**  
Volar wedge grafting of the carpal scaphoid in non-unions associated  
with dorsal instability patterns. J Bone Joint Surg 1982; 64: 632-633.
- [41]. **CHANG M-A, BISHOP A-T, MORAN S-L, SHIN A-Y.**  
The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental  
supraretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid  
nonunions.  
J Hand Surg [Am] 2006; 31A: 387–96.

- [42]. **WAITAYAWINYU T, MCCALLISTER W-V, KATOLIC L-I, SCHLENKER J-D, TRUMBLE T-E.** Outcomes after vascularized bone grafting of scaphoid nonunions with avascular necrosis. *J Hand Surg [Am]* 2009; 34A: 387–94.
- [43]. **BLATT G.**  
Capsulodesis in reconstructive hand surgery: dorsal capsulodesis for the instable scaphoid and volar capsulodesis following excision of the distal ulna. *Hand Clin* 1987; 3: 81-102
- [44]. **CRABBE W-A.**  
Excision of the proximal row of the carpus. *J Bone Joint Surg* 1964; 46B: 708-711.
- [45]. **BAHRI H, BACCARI S, MAALLA R, ENNOURI K-H, TARHOUNI L.**  
Traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien par enclouage percutané: À propos de 74 cas. *Chir Main* 2000; 19: 75-81 Elsevier SAS.
- [46]. **GALLUCCIO D, GALLUCCIO P.**  
Un trattamento originale per la cura della fratture e delle pseudartrosi dell scaphoïde carpale. *Rivista di chirurgia della mano* 1980 ; 17, fasc 2.
- [47]. **BRAHIN B, ALLIEU Y.**  
Les désaxations carpiennes d'adaptation. *Chir Main* 1984 ; 3 : 357-63.
- [48]. **DECHEVEIGNE C.**  
La pseudarthrose du scaphoïde carpien: Histoire et actualités. A propos de 126 cas [thèse]. Grenoble; 1987.

- [49]. **MACK G-R, BOSSE M-J, GELBERMAN R-H.**  
The Natural history of scaphoid non-union. Bone Joint Surg Am 1984;  
66: 504-9  
**RAZEMON J-P.**
- [50]. Les arthroses après pseudarthrose du scaphoïde carpien. In : Le poignet.  
Monographie du GEM. Paris : Expansion scientifique française ; 1982.  
p. 11 3-6
- [51]. **TARHOUNI L.**  
La pseudarthrose du scaphoïde carpien. Expérience de l'Institut Kassab.  
A propos de 60 cas [thèse]. Tunis;1990.
- [52]. **ORSI R, DE TOLLIO V, BRUNELLI F.**  
Résultat 37 ans après la pose d'un implant acrylique pour traitement  
d'une pseudarthrose du scaphoïde Ann Chir Main (Ann Hand Surg),  
1995, 14, n ° 4-5, 214-217.
- [53]. **SWANSON A.**  
Silicone rubber implants for the replacements of the carpal scaphoid and  
lunate bones.  
Orthop Clin North Am, 1970, 1,299-309.
- [54]. **WAUGH R L, REULING L.**  
Ununited fractures of the carpal scaphoid : premiminary report on the  
use of vitallium replicas as replacement after excision. Am J Surg, 1945,  
67, 184-200.
- [55]. **AGNER O.**  
Treatment of nonunion navicular fractures by total excision of the bone  
and the insertion of an acrylic prosthesis. Acta Orthop Scand, 1965, 33,  
56-65.

- [56]. **AGERHOLM J, LEE M.**  
The acrylic scaphoid prosthesis in the treatment of the ununited scaphoid fracture. *Acta Orthop Scand*, 1966, 37, 67-76.
- [57]. **TUBIANA R, LISFRAN R.**  
Arthrodèses du poignet.  
Traité de chirurgie de la main (tome 2). Masson . Paris. 1984; 569-570.
- [58]. **KLEINMANN WB.**  
Long-term study of chronic scapholunate instability treated by scaphotrapezio-trapezoid arthrodesis.  
*J Hand Surg* 1989; 14A: 429-445.
- [59]. **CASSIO JB, CHARBONNEL S, CLAISE JM, HALOUA JP, LECOMTE F, STUSSI JD.**  
Arthrose du poignet et dénervation: Une technique chirurgicale originale dans les poignets arthrosiques douloureux  
[Epaulemain.fr](http://Epaulemain.fr). Urgences-main Auvergne.
- [60]. **IDOU O, MARTIN B, GOMIS R.**  
Étude rétrospective d'une série de trente-trois pseudarthroses du scaphoïde carpien par intervention de Matti-Russe. *La Main* 1996;1:291–8.
- [61]. **HERBERT TJ, FISCHER WE.**  
Management of the fractured scaphoïd using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:114–23.
- [62]. **CARPENTIER E, SARTORIUS C.**  
Scaphoïd non-unions: treatment by open reduction, bone graft, and staple fixation. *J Hand Surg* 1995; 20A: 235–40.

- [63]. **RICHOU J, MOINEAU G, GERARD R, LECOURGRANDMAISON F, LOUBOUTIN H, HU W ET LE NEN D.**  
Résection de la première rangée des os du carpe: revue de 45 cas à moyen et long terme. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologie* (2009) 95S: 139-45.
- [64]. **PALMER AK, ET AL.**  
Functional wrist motion: a biomechanical study. *J Hand Surg* 1985; 10A: 39-46.
- [65]. **NEVIASER RJ.**  
Proximal row carpectomy for posttraumatic disorders of the carpus. *J Hand Surg* 1983; 8A: 301-305
- [66]. **INGLIS AE, JONES EC.**  
Proximal row carpectomy for diseases of the proximal row. *J Bone Joint Surg* 1977; 59A: 460-463.
- [67]. **P. Edouard<sup>a, b, c</sup>, D. Vernay<sup>b</sup>, S. Martin<sup>b</sup>, P. Hirsch<sup>b</sup>, S. Bardoux<sup>b</sup>, C. Grange<sup>a</sup>, D. Claus<sup>b</sup>, J.-M. Claise<sup>b, c</sup>**  
Proximal row carpectomy: Is the early postoperative mobilisation the right rehabilitation protocol?  
*orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, Volume 96, Issue 5, September 2010, Pages 513-520.

## *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوانع من ضميري وشرع في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في.

جامعة محمد الخامس - الرباط  
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 270

سنة : 2015

## العلاج الجراحي للتمفصلات الكاذبة للقاربي

بصدد 16 حالة

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرفه

الآنسة: نجوى بلحاج

المزودة في: 24 نونبر 1990 بالرباط

طبية داخلية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الانحراف المحوري للتمفصلات الكاذبة - زرع العظم - "ماتي روس".

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: أحمد البردوني

أستاذ في جراحة العظام

مشرف

السيد: مصطفى محفوظ

أستاذ في جراحة العظام

أعضاء

السيد: محمد الودغيري

أستاذ في جراحة العظام

السيدة: مليكة الصاوي

أستاذة في الطب النووي